Beiträge

zur

Pharmakognosie der Liliifloren

Anatomie des Laubblattes

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der philosophischen Doktorwürde

vorgelegt der

Mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung

der Philosophischen Fakultät der Universität Basel

von

PAUL SCHÖNMANN

Apotheker

aus

BASEL

STETTEN / BASEL 1934

BUCHDRUCKEREI KARL SCHAHL

Beiträge

zur

Pharmakognosie der Liliifloren

Anatomie des Laubblattes

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der philosophischen Doktorwürde

vorgelegt der

Mathematisch - naturwissenschaftlichen Abteilung

der Philosophischen Fakultät der Universität Basel

von

PAUL SCHÖNMANN

Apotheker

aus

BASEL

STETTEN / BASEL 1934

BUCHDRUCKEREI KARL SCHAHL

Genehmigt von der mathematisch naturwissenschaftlichen Abteilung der Philosophischen Fakultät auf Antrag der

Herren Professoren

Dr. H. ZÖRNIG und Dr. G. SENN.

BASEL, den 6. Juni 1934.

Prof. Dr. TH. NIETHAMMER
Dekan.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Die vorliegende Arbeit wurde von Anfang Wintersemester 1932/33 bis Ende Wintersemester 1933/34 in der pharmazeutischen Anstalt der Universität Basel unter Leitung von Herrn

Professor Dr. H. ZÖRNIG

ausgeführt. Ich möchte auch an dieser Stelle die angenehme Pflicht erfüllen, meinem hochverehrten Lehrer für die freundliche Unterstützung und wohlwollende Förderung meiner Arbeit den herzlichsten Dank auszusprechen.

Meinen Eltern

aus Dankbarkeit gewidmet!

*

Inhaltsverzeichnis.

Seite

I. Einleitung 1

II. Spezieller Teil 5

Liliaceae 5

Melanthioideae 5

Tofieldieae 5

Tofieldia calyculata Wahlenb. 5

Narthecium ossifragum Huds. 8

Veratreae 10

Veratrum album L. 10

Veratrum nigrum L. 11

Uvulariae 12

Uvularia grandiflora Sm. 12

Colchiceae 14

Colchicum autumnale L. 14

Asphodeloideae 15

Asphodeleae 15

Asphodelus albus Mill. 15

Asphodelus luteus L. 16

Anthericum liliago L. 17

Anthericum ramosum L. 18

Hemerocallideae 20

Hemerocallis fulva L. 20

Phormium tenax Forst. 21

Aloineae 23

Aloe ferox Mill. 23

Aloe succotrina Lam. 24

Allioideae 25

Agapantheae 25

Agapanthus umbellatus L' Hérit. 25

Allieae 26

Allium Moly L. 26

Allium sativum L. 28

Lilioideae 29

Tulipeae 29

Lilium regale E. H. Wilson 29

Lilium martagon L. 30

Lilium candidum L. 30

Tulipa silvestris L. 33

Scilleae 34

Urginea maritima Baker 34

Scilla hispanica Mill. 35

Eucomis punctata L' Hérit. 36

Ornithogalum caudatum Ait. 36

Hyacinthus amethystinus L. 37

Seite

Dracaenoideae 39
Dracaeneae 39
Dracaena Draco L. 39
Asparagoideae 40
Asparageae 40
Asparagus officinalis L. 40
Danae racemosa Mönch 41
Ruscus aculeatus L. 42
Ruscus hypoglossum L. 43
Polygonateae 44
Polygonatum officinale All. 44
Polygonatum verticillatum All. 46
Convallarieae 48
Convallaria majalis L. 48
Aspidistra elatior Blume 49
Parideae 50
Paris quadrifolius L. 50
Ophiopogonoideae 51
Ophiopogon Jaburan Lodd. 51
Smilacoideae 52
Smilax aspera L. 52

Amaryllidaceae 54
Amaryllidoideae 54
Amaryllideae 54
Crinum asiaticum L. 54
Narcisseae 55
Hymenocallis mexicana Herb. App. 55
Narcissus pseudonarcissus L. 56

Taccaceae 58
Tacca integrifolia Gawl. 58

Dioscoreaceae 59
Dioscoreae 59
Dioscorea batatas Decsne 59

Iridaceae 60
Iridoideae 60
Moraeeae 60
Iris germanica L. 60
Tigridieae 61
Tigridia pavonia Ker.-Gawl. 61

III. Bestimmungsschlüssel 63
IV. Überblick und Schlußbetrachtungen 70
V. Literaturverzeichnis 77
Übersichtstabelle im Umschlag

Tafel I 7
Tafel II 27
Tafel III 31
Tafel IV 45

I. Einleitung.

Zu den Liliifloren zählen infolge ihres Gehaltes an Alkaloiden, Glykosiden, Saponinen, ätherischen Ölen u. a. m. eine Reihe wichtiger Heilpflanzen. Entweder finden sie seit alters her in der Volksmedizin Verwendung, oder sie sind in den Arzneibüchern als offizinell erklärt. Zu letzteren gehören, um nur einige Beispiele zu nennen, die Drogen Aloe, Bulbus Scillae, Flos und Herba Convallariae, Rhizoma Veratri und Semen Colchici.

Um die Blätter, soweit sie selbst als Droge gebraucht werden, oder die ganzen Pflanzen an ihrem Blattbau identifizieren und Verfälschungen sowie Verwechslungen mikroskopisch erfassen zu können, stellten wir uns die Aufgabe, das Laubblatt von pharmazeutisch wichtigen Liliifloren anatomisch eingehend zu untersuchen, und womöglich auf Grund der Ergebnisse einen Bestimmungsschlüssel aufzustellen mit dem sich die Blätter auch in geschnittenem Zustande oder in Pulverform unterscheiden lassen.

Die Liliifloren zerfallen nach dem „Syllabus der Pflanzenfamilien" von Engler-Gilg (Lit. 13) in die Familien der Juncaceen, Stemonaceen, Liliaceen, Haemodoraceen, Amaryllidaceen, Velloziaceen, Taccaceen, Dioscoreaceen und Iridaceen. Da die Juncaceen, Stemonaceen, Haemodoraceen und Velloziaceen pharmazeutisch uns weniger interessieren, behandelten wir nur Vertreter der fünf übrigen Familien.

Über die Anatomie und auch im Besondern die Blattanatomie dieser Familien liegen zwar eine Reihe von Arbeiten vor, doch für unsere speziell pharmakognostischen Untersuchungen kommen sie nur sehr wenig in Frage. Sie ermöglichen es nicht, ein Blatt in Spezies- oder Pulverform zu erkennen, weil einerseits eine bis in die Kleinigkeiten gehende anatomische Bearbeitung, wie sie zur Differenzierung notwendig ist, begreiflicherweise unter-

lassen wurde, da die Arbeiten mit ganz anderen Voraussetzungen einen rein botanisch-anatomischen Zweck verfolgten, andererseits Pflanzen, die für die Medizin wichtig sind, gar nicht berücksichtigt worden waren. Ein Bestimmungsschlüssel auf anatomischer Grundlage fehlte bisher unseres Wissens vollständig.

Nachfolgend seien die wichtigsten Arbeiten kurz genannt: Mit allgemeiner vergleichender Anatomie hauptsächlich der Liliaceen beschäftigte sich R. Schulze in: „Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Liliaceen, Haemodoraceen, Hypoxidoideen und Velloziaceen" (Lit. 51). Er verfolgte dabei den Zweck, auf Grund des anatomischen Baues gewisse Schlüsse auf die verwandtschaftlichen Verhältnisse zu ziehen. In diesem Sinne sind unter der Leitung von Prof. K. Fritsch in Graz anatomische Untersuchungen über einzelne Unterfamilien besonders der Liliaceen ausgeführt worden und zwar: Menz J.: „Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Gattung Allium nebst einigen Bemerkungen über die anatomischen Beziehungen zwischen Allioideae und Amaryllidoideae" (Lit. 37), Fuchsig H.: „Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Lilioideen" (Lit. 15), Zweigelt F.: „Vergleichende Anatomie der Asparagoideae, Ophiopogonoideae, Aletroideae, Luzuriagoideae und Smilacoideae nebst Bemerkungen über die Beziehungen zwischen Ophiopogonoideae und Dracaenoideae" (Lit. 63), Bouvier W.: „Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Asphodeloideae" (Lit. 6), Eberstaller R.: „Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Narcisseae" (Lit. 11), Buxbaum: „Vergleichende Anatomie der Melanthioideae" (Lit. 7). Die Anatomie der Taccaceen und Dioscoreaceen behandelte Quéva Ch. in: „Recherches sur l'anatomie de l'appareil végétatif des Taccacées et des Dioscorées" (Lit. 44) und Limpricht W.: „Beiträge zur Kenntnis der Taccaceen" (Lit. 35). Vorwiegend anatomisch-physiologischen Gesichtspunkten dienten folgende Arbeiten: Osterholt C.: „Beiträge zur Anatomie einiger Aloineenblätter mit besonderer Berücksichtigung ihres mechanischen Aufbaues" (Lit. 41), Baedecker W. G.: „Physiologische Anatomie einiger Liliaceenblätter" (Lit. 1). Immer und immer wieder war das Aloeblatt Gegenstand von anatomischen Untersuchungen, um festzustellen, wo der Aloesaft lokalisiert ist. So: Trécul A.: „Du suc propre dans les feuilles des Aloès" (Lit. 57), Prollius F.: „Über Bau und Inhalt der Aloineenblätter, Stämme und Wurzeln" (Lit. 43), Hausen E.: „Über Morphologie und Anatomie der Aloineen" (Lit. 24), Lange F.:

„Anatomische Untersuchungen zur Systematik der Aloineen" (Lit. 34), Münkner H.: „Das Vorkommen und Fehlen des Emodins bei den Arten der Gattung Aloe im Hinblick auf ihre Systematik mit einigen ergänzenden Untersuchungen der Aloesaftbehälter" (Lit. 39). Andere Autoren lenkten ihr Interesse besonders auf Haare oder Kristalle, wie Staudermann W.: „Die Haare der Monokotylen" (Lit. 54), Hilgers G.: „Über das Auftreten der Kristalle von oxalsaurem Kalk im Parenchym einiger Monokotyledonen" (Lit. 26), Bokorny Th.:" Über die durchsichtigen Punkte in den Blättern" (Lit. 5), Rothert W. und Zalensky W.: „Über eine besondere Kategorie von Kristallbehältern" (Lit. 47), Jaccard P. und Frey A.: „Kristallhabitus und Ausbildungsformen des Calciumoxalates als Artmerkmal. Ein Beitrag zur systematischen Anatomie der Gattung Allium" (Lit. 29). Schließlich seien noch genannt: Kny L.: „Über einige Abweichungen im Bau des Leitbündels der Monokotyledonen" (Lit. 31), Correns C. E.: „Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der extranuptialen Nektarien von Dioscorea" (Lit. 8), Schmidt K.: „Über den Blattbau einiger xerophiler Liliifloren" (Lit. 49), Balicka-Iwanowska: „Contribution à l'étude anatomique et systématique du genre Iris et des genres voisins" (Lit. 2), Parkin J.: „On some points in the histology of Monocotyledons" (Lit. 42), Reinke J.: „Die Assimilationsorgane der Asparageen" (Lit. 45), Schulze W.: „Morphologie und Anatomie der Convallaria majalis L. " (Lit. 52), Mitlacher W.: „Herba Convallariae majalis" (Lit. 38), Bernatsky J.: „Das Ruscus-Phyllocladium" (Lit. 3), Bohny P.: „Über das Blatt von Arum maculatum L. und seine Verwechslung mit dem von Paris quadrifolia L." (Lit. 4), Koelle W.: „Vergleichend anatomische Untersuchungen der Liliaceen-Blumenblätter" (Lit. 32).

Als Untersuchungsmaterial dienten uns sowohl frische oder selbst getrocknete Blätter als auch Herbarmaterial. Um Unterschiede, die nur durch äußere Verhältnisse, wie z. B. Klima und Standort, bedingt sind, zu eliminieren, untersuchten wir, wenn immer möglich Material verschiedener Standorte. Ergaben sich Zweifel in Bezug auf richtige Bestimmung der Pflanzen, so wurden sie mit dem Herbarium des Basler Botanischen Institutes verglichen.

An den Blättern wurden gegen die Basis zu, in der Mitte und nach der Spitze hin Quer- und beiderseits Flächenschnitte ausgeführt. Wenn zum weiteren Verständnis dienlich, erwiesen

sich auch Längsschnitte notwendig. Die Schnitte wurden zuerst, um Zellinhaltsstoffe nicht zu schädigen, nur unter Wasser beobachtet und dann zur Aufhellung mit Chloralhydrat behandelt. Als Reagens auf Zellulose gelangte Chlorzinkjod zur Anwendung, für die Holzreaktion Phloroglucin und Salzsäure.

Im speziellen Teil lassen wir die anatomischen Einzelbeschreibungen nach der systematischen Anordnung von Engler-Prantl: „Die natürlichen Pflanzenfamilien" (Lit. 14) folgen.

Als Grundlage für die äußere Beschreibung der Blätter dienten uns Hegi: „Illustrierte Flora von Mitteleuropa" (Lit. 25) und Hallier: „Flora von Deutschland" (Lit. 21), sowie eigene Beobachtungen. Angaben über Inhaltsstoffe und arzneiliche Verwendung stammen aus Wehmer: „Die Pflanzenstoffe" (Lit. 60), Dragendorff: „Die Heilpflanzen der verschiedenen Völker und Zeiten" (Lit. 10) und Rosenthal: „Synopsis Plantarum diaphoricarum (Lit. 46).

Für die freundliche Zuwendung von Pflanzenmaterial aus Herbarium und Botanischem Garten, sowie für die gütige Erlaubnis zur Benützung der reichhaltigen Bibliothek des Basler Botanischen Institutes sei an dieser Stelle den Herren Prof. Dr. G. Senn und Dr. A. Binz unser bester Dank ausgesprochen.

II. Spezieller Teil.

LILIACEAE.

MELANTHIOIDEAE.

Tofieldieae.

Tofieldia.

Tofieldia calyculata Wahlenb.

Syn.: Anthericum calyculatum L., Anthericum calycinum Braun, Anthericum pseudoasphodelus Jacq., Heriteria anthericoides Schrank, Helonias borealis Willd., Narthecium flavescens Wahlenb.

Kelch-Liliensimse, Hunggräs, Hüngeli.

Pyrenäen, Alpen, Karpaten, Mitteleuropa.

Die bis 45 cm hohe Pflanze bildet ungestielte, schwertförmige, reitende Blätter mit einer Breite von 2 bis 4 mm.

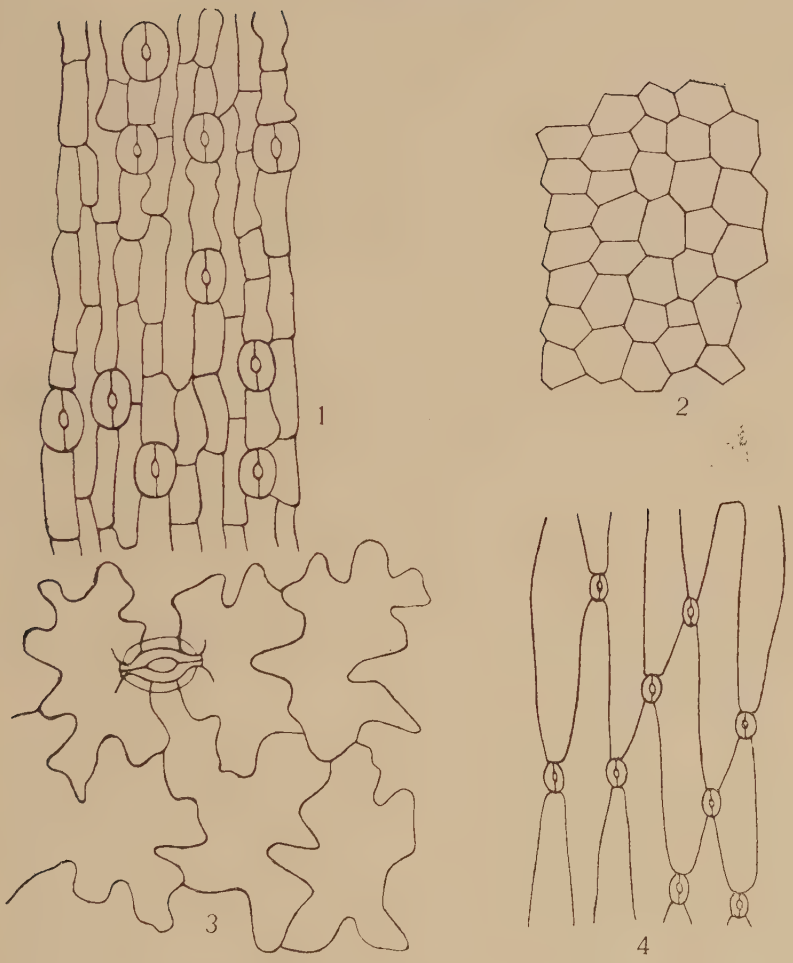
Flächenbilder: Die beiden analog den Irisblättern am Grunde noch nicht zusammengewachsenen Blatthälften zeigen die Verwachsung erst allmählich von der Basis nach der Spitze zu. Demzufolge wollen wir bei unseren Betrachtungen, soweit es sich um den unteren Teil des Blattes handelt, von einer äußeren und inneren und im übrigen allgemein von einer Epidermis sprechen.

Letztere, die bei vollständiger Verwachsung überhaupt noch allein vorhanden ist, zeigt im Flächenbild gestreckte Zellen unregelmäßiger Breite und Länge mit gewellten Längswänden.

Querwände senkrecht zu den Längswänden oder auch schief gestellt. Die Zellen sind dickwandig. Die Spaltöffnungen, in Längsreihen angeordnet und zu einander parallel verlaufend, besitzen rundlich-ovale Form mit einem Längsdurchmesser von 25 bis 30 μ und einer Breite von 20 μ. In der inneren Epidermis sind die Längswände der Zellen gerade. Spaltöffnungen treten hier sehr selten auf (Tafel I, Fig. 1).

Querschnitt: Die Zellen der oben als äußere Epidermis definierten Zellschicht sind im Querschnitt gesehen quadratisch, allseitig gleichmäßig verdickt, mit oft etwas stärkerer Außenwand. Cuticula dünn und glatt. Die Schließzellen der Spaltöffnungen lassen ein äußerst geringes Lumen erkennen infolge starker Verdickung der äußeren und inneren Zellwände. Da Bauch- und Rückenwand nur mäßig verdickt sind, erscheint das Lumen linienförmig. Die Schließzellen greifen im Querschnitt tiefer als die übrigen Epidermiszellen in das darunter liegende Gewebe hinein. Ihre äußeren Hörnchen sind sehr gut entwickelt und ragen über die Höhe der anstossenden Epidermiszellen hinaus. Atemhöhle äußerst klein. Das Assimilationsgewebe zeigt einheitlich rundliche bis abgerundet polyedrische, chlorophyllhaltige, in ihren Wandungen etwas verdickte Zellen, die gegen die Blattmitte hin an Umfang zunehmen. Kein Palisadengewebe. Die Gefäßbündel liegen entsprechend der Entstehung des Blattes durch Zusammenwachsen der beiden Blatthälften einander gegenüber und sind, je nach Lage des Querschnittes, noch isoliert oder vereint. Sie kehren den Siebteil nach außen und den Holzteil nach innen. Das äußerste Gefäßbündel des einen Blattrandes, entsprechend dem Hauptnerv des an der Basis noch nicht verwachsenen Blattes, ist gegenüber den anderen um 90° gedreht. Die Gefäßbündel, von fast kreisförmigem Umfang, werden von einer Scheide aus ein bis drei Schichten verholzter Sklerenchymfasern rings umgeben. Der Siebteil ist sehr reduziert infolge Verdrängung durch starkwandige, verholzte Zellen. Nach Russow (Lit. 48 pag. 8/9) handelt es sich dabei um verholzte parenchymatische Elemente, während Schulze (Lit. 51 pag. 329/330) sie eher für prosenchymatisch ansieht. Am Siebteil besitzen die Sklerenchymfasern Kristallzellreihen und zwar, im Querschnitt gesehen, in einer Schicht von bis sechs nebeneinanderliegenden Zellen. Im Flächenschnitt heben sich diese Zellen nicht nur durch den Inhalt sondern auch durch ihre starken Wandungen deutlich vom übrigen Gewebe ab. Die meist würfelförmigen Einzelkristalle, mit einer

TAFEL I



1 Äußere Epidermis von Tofieldia calyculata Wahlenb.
2 Epidermis der Oberseite von Veratrum nigrum L.
3 Epidermis der Unterseite von Uvularia grandiflora Sm.
4 Epidermis der Unterseite von Anthericum liliago L.

durchschnittlichen Kantenlänge von 12 bis 15 μ, füllen die Zellen vollständig aus. Die innere Epidermis zeigt im Bau keine wesentlichen Abweichungen gegenüber der äußeren Epidermis.

Anwendung: Beim Volke als Wurmmittel.

Narthecium.

Narthecium ossifragum Huds.

Syn.: Narthecium anthericoides Hope, Tofieldia ossifraga Nem., Anthericum ossifragum L.

Europäischer Beinbrech.

Westeuropa, auch Kleinasien.

Die Pflanze wird bis 30 cm hoch und besitzt grundständige reitende Blätter, die sich morphologisch wie Tofieldia calyculata verhalten.

Flächenbilder: In der äußeren Epidermis sind die Zellen länglich gestreckt, in der Mitte am breitesten, gegen die beiden Enden hin sich verschmälernd. Die Zellwände sind gerade. Die ovalen Spaltöffnungen, parallel verlaufend, sind 25 bis 30 μ lang und 15 bis 20 μ breit. Die Zellen der inneren Epidermis breiter und mehr tafelförmig.

Querschnitt: Die äußere Epidermis zeigt Zellen mit allseitig stark verdickten Wänden und quadratischem Lumen. Oft ragt eine Zelle über die benachbarten hinaus und erscheint deshalb höher als breit. Cuticula dünn und glatt. Die Schließzellen, mit sehr gut ausgebildeten inneren und äußeren Hörnchen, liegen etwas vertieft und besitzen die bei Tofieldia calyculata beschriebenen starken Zellwandverdickungen nicht. In der inneren Epidermis sind die Zellen mehr in die Breite gestreckt und nicht so stark verdickt wie außen. Das interzellularreiche Assimilationsgewebe besteht aus dünnwandigen rundlichen oder parallel zur Epidermis gestreckten Zellen. Palisadengewebe ist nicht vorhanden. Es kommen Raphidenbündel vor, deren Nadeln eine Länge von 50 bis 70 μ besitzen. Die Blattmitte wird entsprechend der Verwachsungszone der beiden Blatthälften aus chlorophyllfreien Zellen eingenommen. Die Gefäßbündel liegen wie bei Tofieldia calyculata zu zweien einander gegenüber und sind, je nachdem

der Querschnitt gegen die Spitze oder mehr gegen die Basis des Blattes zu ausgeführt wurde, mehr oder weniger zusammengewachsen. Sie werden von einer aus runden starkwandigen Zellen bestehenden, einzelligen Parenchymscheide ganz umschlossen; jedoch fehlen im Gegensatz zu Tofieldia calyculata die Kristallzellreihen. Innerhalb der Scheide finden sich verholzte Sklerenchymfasern am Siebteil. Letzterer ist von verholzten Elementen auf einzelne Zellen und Zellgruppen reduziert. Baedecker (Lit. 1 pag. 16/19) beschreibt eine Blattanatomie von Narthecium ossifragum, die mit der unsrigen in keiner Weise übereinstimmt. Er spricht, um nur einige Punkte hervorzuheben, von Epidermiszellen mit zackig gewellten Querwänden, von Palisadenzellen im Assimilationsparenchym und von einem nur sehr spärlichen Auftreten von Raphidenschläuchen. Diese Angaben zusammen mit der ganz anderen Anordnung der Gefäßbündel lassen darauf schließen, daß Baedecker wohl eine andere Pflanze bei seinen Untersuchungen vorlag.

Anwendung: Als Diureticum, bei Blasenleiden, Dysurie, Hydrops, Metrorrhagie, Diarrhoe. Früher offizinell als Herba et Radix Graminis ossifragi.

Gemeinsame Merkmale.

1. Allgemein der Bau eines reitenden Blattes, entstanden durch Verwachsen der beiden Blatthälften (paarweise zusammenliegende Gefäßbündel).
2. Kein Palisadengewebe.
3. Sklerenchymfaserbelag der Gefäßbündel.
4. Zurückdrängung des Siebteils durch verholzte Zellen auf wenige Siebröhren oder Siebröhrengruppen.

Unterscheidung der Arten.

Keine Kristalle im Assimilationsgewebe, würfelförmige Einzelkristalle in Kristallzellreihen längs der Gefäßbündel:

Tofieldia calyculata.

Raphidenbündel von 50 bis 70 μ Länge im Assimilationsgewebe, keine Kristallzellreihen längs der Gefäßbündel:

Narthecium ossifragum.

Veratreae.

Veratrum.

Veratrum album L.

Syn.: Helleborus albus Güldenstaedt, Melanthium album Thunb.

Weißer Germer, Germele, Gerbere, Geermäder, Chäferworzel, Christworzel, Nießworz.

Pyrenäen, Alpen, Mittelgebirge, Karpaten, südeuropäisches Gebirge, Polen, Finnland, Rußland, Sibirien bis Kamtschatka, Altai, Japan.

Die bis 150 cm hohe Pflanze trägt an ihrem dicht behaarten Stengel unten elliptische, oben lanzettliche Blätter, die unterseits flaumig-filzig, oberseits kahl sind.

Flächenbilder: Die Epidermis besteht beiderseits aus längs gestreckten, zuweilen auch quadratischen, in ihren Wandungen schwach gewellten Zellen. Spaltöffnungen, nur unterseits, mit einer Länge von 60 bis 70 μ und einer Breite von 45 bis 50 μ. Entgegen den vorher behandelten Blättern verlaufen sie nicht streng parallel. Haarbildungen treten in Form von einzelligen, glattwandigen, stumpf endenden zuweilen auch etwas gebogenen Haaren auf der Unterseite auf, und zwar nur in der Gegend der Nerven. Staudermann (Lit. 54 pag. 132/133) verweist auf selten vorkommende stumpf-kegelförmige Trichome der Oberseite, die wir jedoch nur ein einziges Mal beobachteten, weshalb wir ihnen keinen diagnostischen Wert beilegen. Merkwürdigerweise erwähnt Baedecker (Lit. 1 pag. 38) gar nichts von den Haaren bei Veratrum album.

Querschnitt: Die Zellen der beiden Epidermen sind breiter als hoch und besitzen vorgewölbte Außenwände, die etwas mehr verdickt sind als die übrigen Wände der Zellen. Die Cuticula ist dünn. Die Spaltöffnungen, nur unterseits vorkommend, liegen auf gleicher Höhe wie die anstossenden Epidermiszellen. Sowohl äußere und innere Hörnchen sind gut ausgeprägt. Das lockere Assimilationsgewebe ist aus auf dem Querschnitt rundlichen Zellen aufgebaut, von denen einige, wie Längsschnitte am besten veranschaulichen, bis 110 μ lange Einzelkristalle zu ein bis zwei pro Zelle bergen oder Raphidenbündel mit einer Länge

von 70 bis 100 μ. Kein Palisadengewebe. Unterhalb des Hauptnervs und der größeren Seitennerven ist das Blattgewebe vorgewölbt. Der Raum zwischen Gefäßbündel und unterer Epidermis wird durch Kollenchym ausgefüllt. Die größeren Gefäßbündel der Seitennerven besitzen auch oberseits Kollenchym, während dasselbe beim Hauptnerv hier fehlt. Es ist ersetzt durch sehr große chlorophyllfreie Zellen, die als Wassergewebe aufzufassen sind. Die kleineren Gefäßbündel entbehren des Kollenchyms. Die Gefäßbündel werden von einer Sklerenchymfaserscheide umgeben, die am Siebteil stärker entwickelt ist als am Holzteil. Die Fasern färbten sich mit Phloroglucin und Salzsäure bei unseren Untersuchungen nicht rot, während Baedecker (Lit. 1 pag. 38) sagt, daß sich nur die Mittellamellen rot färben, und es sich somit um Sklerenchymfasern mit unvollkommen verholzten Wänden handelt.

Anwendung: Bei Neuralgie, Gicht, Unterleibskrankheiten; als Brech- und Niesmittel, Epispasticum, Insecticidum, gegen Krätze. Die Wirkung beruht auf dem Gehalt an Alkaloiden. Offizinell als Rhizoma Veratri.

Veratrum nigrum L.

Syn.: Melanthium nigrum Thunb., Helonias nigra Ker.-Gawl.

Schwarzer Germer.

Südliches Alpengebiet (im Westen bis Tessin), Böhmen, südwestliches Ungarn, Balkanhalbinsel, Sibirien, Kamtschatka.

An der bis 130 cm hohen Pflanze kommen unten breitelliptische, weiter oben mehr lanzettliche Blätter vor, die alle beidseitig kahl sind, mit stark ausgeprägter Nervatur.

Flächenbilder: Die oberen Epidermiszellen sind polygonal-geradwandig, über den Nerven jedoch längs gestreckt. Keine Spaltöffnungen. Dieselben kommen nur unterseits vor, wo die Zellen in ihrer Form sich von der oberen Epidermis nicht unterscheiden. Die Spaltöffnungen besitzen eine Länge von 45 bis 50 μ und eine Breite von 40 μ. Sie verlaufen auch hier nicht streng parallel. Keine Haare (Tafel I, Fig. 2).

Querschnitt: Veratrum nigrum zeigt im Bau der beiden Epidermen keine wesentlichen Abweichungen von Veratrum album. Einzig bei den Spaltöffnungen sind die inneren Hörnchen weniger

stark ausgebildet, und die Cuticula der Epidermiszellen kann gefaltet sein. Ebenso zeigen sich im Bau des Assimilationsparenchyms und der Gefäßbündel keine nennenswerten Verschiedenheiten. Was den Zellinhalt anbelangt, treten auch hier Einzelkristalle und Raphiden auf von derselben Größenordnung wie bei der vorigen Art.

Anwendung: Wie Veratrum album.

Gemeinsame Merkmale.

1. Spaltöffnungen nur unterseits.
2. Kein Palisadengewebe.
3. Im Mesophyll Zellen mit Raphiden und Einzelkristallen.
4. Beidseitiger Sklerenchymfaserbelag an den Gefäßbündeln.

Unterscheidung der Arten.

Epidermiszellen in der Fläche etwas buchtig, unterseits an den Nerven einzellige Haare:

Veratrum album.

Epidermiszellen in der Fläche polygonal-geradwandig, keine Haare:

Veratrum nigrum.

Uvularieae.

Uvularia.

Uvularia grandiflora Sm.

Syn.: Uvularia lanceolata Ait.

Zäpfchenkraut.

Östliches Nordamerika.

Die Pflanze besitzt eiförmge sitzende, unterseits behaarte Blätter.

Flächenbilder: Von der Fläche gesehen zeigt sich die Epidermis der Oberseite aus ziemlich großen und in ihrem ganzen

Verlauf tief buchtigen Zellen bestehend, die über dem Hauptnerv in langgestreckte, geradwandige übergehen. Spaltöffnungen, nicht parallel verlaufend, nur in der Unterseite, deren Zellen gleichgeformt sind wie die der Oberseite. Vielfach bilden die den Polenden der Spaltöffnungen benachbarten an der Berührungsstelle mit ihnen in ihren Wandungen kleine Fortsätze in das Zellinnere. Die Spaltöffnungen zeigen eine Länge von 40 μ und eine Breite von 35 μ. Außerdem finden sich über die ganze Unterseite zerstreut einzellige starkwandige und stumpf endende Haare, die denen von Veratrum album ähneln, jedoch im Gegensatz zu jenen zuweilen, doch nicht häufig, an ihrem oberen Ende eine mehr oder weniger ausgebildete Verzweigung zeigen (Tafel I, Fig. 3).

Querschnitt: Die unteren und oberen Epidermiszellen besitzen sowohl in Bezug auf Form als auch Größe sehr unregelmäßige Zellen. Meistens sind sie quergestreckt und haben verdickte Außenwände. Die Cuticula ist dünn und größtenteils glatt. Spaltöffnungen kommen nur unterseits vor und liegen gegenüber den anstossenden Epidermiszellen auf gleicher Höhe oder auch vertieft. Die Schließzellen, im Vergleich mit den Nachbarzellen äußerst klein, besitzen gut ausgebildete äußere Hörnchen. Am Hauptnerv und den größeren Seitennerven kann die Cuticula etwas wellig werden. Das Blattinnere besteht aus lockerem, interzellularreichem Gewebe mit im Querschnitt runden und auch parallel zur Epidermis gestreckten Zellen. Im Assimilationsgewebe finden sich Einzelkristalle zu mehreren in einer Zelle von verschiedener Form z. B. Würfel und Säulchen, in der Größenordnung von 5 bis 10 μ. Kein Palisadengewebe. Die Gefäßbündel werden beidseitig von verholzten Sklerenchymfasern umgeben. Beim Hauptnerv finden sich von der unteren Epidermis bis zum Sklerenchymfaserbelag des Gefäßbündels kollenchymatisch verdickte Zellen.

Anwendung: Rhizom gegen Schlangenbiß. In China auch bei Fieber, Dysurie, Haemorrhagie empfohlen.

Erkennungsmerkmale: Epidermiszellen beiderseits buchtig; Spaltöffnungen nur unterseits; kein Palisadengewebe; kleine Einzelkristalle von 5 bis 10 μ mit z. B. Würfel- oder Säulenform; einzellige, stumpf endende Haare.

Colchiceae.

Colchicum.

Colchicum autumnale L.

Syn.: Colchicum multiflorum Brot., Colchicum crociflorum Anders.

Herbstzeitlose, Herbszitlose, Herbstblueme, Winterblueme, Hennegift.

Süd-, Mittel- und Westeuropa, im Westen nördlich bis Dänemark, östlich bis Serbien, Rumänien und Südrußland, fehlt in Ungarn, Griechenland und in der Türkei.

An der bis 25 cm hohen Pflanze werden die Blätter, die grundständig sind, 25 bis 40 cm aber auch bis 65 cm lang und 2 bis 6 cm breit und haben länglich-lanzettliche Form.

Flächenbilder: Obere und untere Epidermis zeigt langgestreckte geradwandige Zellen, die fast immer gleich breit sind, mit geraden oder auch schiefen Querwänden. Die Spaltöffnungen, sowohl ober- als auch unterseits vorhanden, haben eine Länge von 35 μ und eine Breite von 25 bis 30 μ, sämtliche parallel gerichtet.

Querschnitt: Die quadratischen oder gestreckten oberen und unteren Epidermiszellen sind durch stark verdickte Außen-, dünne Seiten- und etwas dickere Innenwände ausgezeichnet. Cuticula dünn, schwach gefaltet. Die verhältnismäßig sehr kleinen Schließzellen der beiderseits auftretenden Spaltöffnungen haben außen die gleiche Höhe wie die anstossenden Epidermiszellen, nach innen zu eine Tiefe von nur etwa der Hälfte der letzteren Zellen. Äußere und innere Hörnchen gut ausgebildet. Das lockere Mesophyll wird von dünnwandigen, im Querschnitt rundlichen Zellen gebildet, die in der äußersten Schicht etwas palisadenartig gestreckt sind, ohne daß man sie aber als eigentliche Palisaden ansprechen kann. Kristallbildungen konnten von uns nicht gefunden werden, obwohl Baedecker (Lit. 1 pag. 35) das sehr seltene Vorkommen von Raphiden erwähnt. Zu den Gefäßbündeln hin verdichtet sich das Gewebe, ohne eine deutliche Scheide erkennen zu lassen. Holz- und Siebteil ohne jeglichen Sklerenchymfaserbelag.

Anwendung: Die Knollen, Blüten und hauptsächlich die Samen werden in Form von Tinktur oder Wein gegen Gicht, Rheumatismus und Hydrops gebraucht wegen des Gehaltes an dem Alkaloid Colchizin. In der Volksmedizin wird ein Absud bei Kindern und beim Vieh zur Vertreibung der Läuse benützt.

Erkennungsmerkmale: Epidermiszellen langgestreckt geradwandig; Spaltöffnungen beiderseits; Palisadengewebe schwach angedeutet; keine Kristalle; keine Sklerenchymfasern.

ASPHODELOIDEAE.

Asphodeleae.

Asphodelinae.

Asphodelus.

Asphodelus albus Mill.

Syn.: Asphodelus macrocarpus Parl., Asphodelus Deseglisei Jord. et Faun.

Weißer Affodill.

Spanien, Pyrenäen, Süd- und Westfrankreich, Südalpen, Italien, südwestliches Ungarn, westlicher Balkan.

An der bis 120 cm hohen Pflanze werden die schmal linealen Blätter bis über 60 cm lang und 1,5 cm breit. Sie sind stark gekielt und umfassen den Stengel an ihrer Basis mit einer hautartigen Scheide.

Flächenbilder: Die Epidermis besteht beiderseits aus langgestreckten geradwandigen, in ihrer Größe variierenden Zellen, die in ihrer Mitte am breitesten sind. Die rundlich-ovalen Spaltöffnungen, auf Unter- und Oberseite gleichmäßig verteilt, parallel verlaufend, haben eine Länge von 40 μ und eine Breite von 35 μ.

Querschnitt: Die Epidermis läßt auf beiden Seiten quadratische Zellen erkennen, deren Außen- und Innenwände besonders stark verdickt sind. Die Außenwände zeigen deutlich die Schichten der einzelnen Verdickungszonen. Einige Epidermiszellen

sind in der Mitte der Außenwand mehr oder weniger spitz vorgezogen. Die Cuticula ist verhältnismäßig dick, schwach gefaltet. Die Spaltöffnungen, in die Epidermis eingesenkt, besitzen starkwandige Schließzellen mit gut ausgeprägten inneren und äußeren Hörnchen. An die Epidermis schließt beiderseits ein zweischichtiges Palisadengewebe an. Nach innen zu folgen mehrere Schichten abgerundet polyedrischer Zellen, die von den paarweise einander gegenüberliegenden Gefäßbündeln unterbrochen werden. Das Blattinnere wird von großen, sehr dünnwandigen Wassergewebezellen eingenommen, die leicht zerreißen, so daß größere Hohlräume entstehen. An Kristallen zeigen sich in Schleim eingebettete bis 80 μ lange Raphidenbündel. Die Gefäßbündel werden auf der Siebteilseite nur durch starken Kollenchymbelag geschützt. Sklerenchymfasern fehlen. Die Blattkanten und das beim Mittelnerv stark ausgebuchtete Blattgewebe sind gleichfalls durch Kollenchym verstärkt.

Anwendung: Früher als Radix Asphodeli albi von den griechischen Ärzten als Diureticum und äußerlich gegen Geschwüre und Krätze angewendet. Die Wurzel ist sehr reich an Zucker und Schleim.

Asphodelus luteus L.

Syn.: Asphodeline lutea Reichb.

Südeuropa, Nordafrika.

Die Blätter sind pfriemlich, dreikantig gerillt und laufen am Grunde in eine stengelumfassende Scheide aus.

Flächenbilder: Form der Epidermiszellen und Spaltöffnungen im wesentlichen wie bei Asphodelus albus. Im Gegensatz zu letzterem wechseln aber hier Spaltöffnungen führende mit spaltöffnungsfreien Längszonen ab.

Querschnitt: Das Blattquerschnittsbild von Asphodelus luteus hat die Form eines Dreiecks, da wir hier ein dreikantiges Blatt vor uns haben. Es bildet an seiner ganzen Oberfläche Ausbuchtungen und Vertiefungen. Die Spaltöffnungen, ebenso wie die Epidermiszellen in ihrem Bau von Asphodelus albus nicht abweichend, treten nur am Grunde der Vertiefungen auf, wodurch das oben beschriebene Flächenbild bedingt wird. Im Gegensatz zu Asphodelus albus findet sich Palisadengewebe nur zwischen Epidermis und Gefäßbündeln. Es ist vierschichtig,

die oberste Schicht am dichtesten, nach innen zu allmählich lockerer werdend und fächerartig zu den Gefäßbündeln hin angeordnet. Der Raum zwischen letzteren zeigt sehr lockeres, aus sternförmigen, zuweilen auch gestreckten Zellen bestehendes Gewebe. Das Blattinnere läßt Wassergewebezellen erkennen wie bei Asphodelus albus. Die Raphidenbündel, in Schleim eingebettet, können bis 140 μ lang werden. Von den Gefäßbündeln findet sich je ein größeres in den drei Ecken des Blattes; dazwischen liegen kleinere. Ebenfalls Kollenchymbelag wie bei voriger Art.

Anwendung: Früher offizinell als Radix Asphodeli lutei und wie Asphodelus albus gebraucht.

Gemeinsame Merkmale.

1. Epidermiszellen mit verdickten Außen- und Innenwänden; Außenwand zuweilen in der Mitte vorgezogen.
2. Spaltöffnungen beiderseits, in die Epidermis eingesenkt.
3. Palisadengewebe.
4. Raphiden.
5. Wassergewebe.
6. Gefäßbündel mit Kollenchymbelag.

Unterscheidung der Arten.

Palisadengewebe durchgehend, zweischichtig, Spaltöffnungen gleichmäßig über das Blatt verteilt:

Asphodelus albus.

Palisadengewebe nur über den Gefäßbündeln, vierschichtig, Spaltöffnungen nur in Längszonen:

Asphodelus luteus.

Anthericinae.

Anthericum.

Anthericum liliago L.

Syn.: Anthericum non ramosum Gilib., Phalangium Liliago Schreb., Ornithogalum gramineum Lam.

Astlose Graslilie.

Süd- und Mitteleuropa, Kleinasien, Nordafrika.

Die bis 80 cm hohe Pflanze trägt schmal-linealische, grasartige, bis 7 mm breite Blätter.

Flächenbilder: Die Epidermis sowohl der Ober- als auch der Unterseite zeigt geradwandige gestreckte Zellen, die an ihren Enden halb so breit sind wie in der Mitte. Dazwischen, ziemlich regelmäßig eingestreut, liegen kurze ellipsoidische Zellen (nicht zur Ausbildung gelangte Spaltöffnungen). Die Spaltöffnungen, beiderseits vorhanden, 35 μ lang und 30 μ breit, verlaufen parallel (Tafel I, Fig. 4).

Querschnitt: Die Zellen der oberen und unteren Epidermis lassen keinen Unterschied erkennen. Sie sind von unregelmäßiger Form, bald höher als breit, bald gestreckt, mit dünnen Seitenwänden und mäßig verdickten Innen- und Außenwänden. Letztere können leicht gewölbt sein. Cuticula dünn und glatt. Die Spaltöffnungen liegen etwas vertieft und besitzen im Vergleich mit den anstoßenden Epidermiszellen sehr kleine Schließzellen mit dicken Wandungen. Äußere und innere Hörnchen deutlich ausgebildet. Das Assimilationsparenchym besteht aus rundlichen chlorophyllhaltigen Zellen von annähernd gleicher Größe. Sie bilden ein fest gefügtes Gewebe, das auch im Blattinnern chlorophyllführend ist. Kein Palisadengewebe. An Kristallen treffen wir Raphiden mit einer Länge von 70 bis 85 μ. Zwischen Gefäßbündel und Epidermis liegen Parenchymzellen mit Chlorophyll. Die Gefäßbündel sind sowohl am Holz- als auch am Siebteil von einer Sklerenchymfaserscheide umgeben, die aber mit Phloroglucin und Salzsäure keine Holzreaktion zeigt.

Anwendung: Blätter, Blüten und Samen als Emenagogum und Diureticum und gegen Biss von giftigen Spinnen und Skorpionen benützt. Früher offizinell als Herba, Flores et Semen Phalangii non ramosi.

Anthericum ramosum L.

Syn.: Phalangium ramosum Poir., Ornithogalum ramosum Lam., Pessularia ramosa Salisb.

Ästige Graslilie.

Süd- und Mitteleuropa, Kaukasus.

Die Pflanze wird bis 80 cm hoch und trägt lineale bis 6 cm breite Blätter.

Flächenbilder: Form und Größe der Epidermiszellen und Spaltöffnungen wie bei der oben beschriebenen Anthericum liliago.

Querschnitt: Im Bau der Epidermiszellen tritt gegenüber Anthericum liliago einzig der Unterschied auf, daß die Cuticula unterseits gefaltet ist, während Spaltöffnungen, Assimilationsgewebe, Kristallformen, Bau der Gefäßbündel keine Abweichungen im Vergleich mit obiger Art zeigen. Jedoch kann man deutlich erkennen, daß im Gegensatz zu Anthericum liliago bei Anthericum ramosum zwischen Gefäßbündel und Epidermen kein chlorophyllführendes Gewebe vorhanden ist. Einzig oberhalb des Hauptnervs findet sich chlorophyllhaltiges Zwischengewebe.

Anwendung: Früher offizinell als Herba, Flores et Semen Phalangii und wie Anthericum liliago gebraucht.

Gemeinsame Merkmale.

1. Spaltöffnungen beiderseits, in die Epidermis eingesenkt.
2. Kein Palisadengewebe.
3. Raphiden.
4. Kein Wassergewebe.
5. Sowohl am Holz- auch als am Siebteil der Gefäßbündel unverholzter Sklerenchymfaserbelag.

Unterscheidung der Arten.

Gefäßbündel das ganze Blattgewebe bis zu den Epidermen durchsetzend:

Anthericum ramosum.

Gefäßbündel von oberer und unterer Epidermis durch Chlorophyllgewebe getrennt:

Anthericum liliago.

Hemerocallideae.

Hemerocallis.

Hemerocallis fulva L.

Syn.: Hemerocallis crocea Lam.

Gelbrote Taglilie.

Kaukasusländer, südliches und mittleres Rußland, Südeuropa.

Die bis 1 m hoch werdende Pflanze trägt am Grunde breitlineale 40 bis 60 cm lange und bis 3 cm breite Blätter.

Flächenbilder: Die obere Epidermis zeigt langgestreckte geradwandige Zellen mit rechtwinklig oder schief gestellten Querwänden. Oft laufen die Enden dachgiebelartig zu, wodurch die Zellen fest ineinander gekeilt werden. Spaltöffnungen, 40 bis 50 μ lang und 35 μ breit, parallel verlaufend, nur auf der Unterseite, deren Zellen gestreckt und in der Mitte etwas breiter sind als an den Enden. Die an die Polenden der Spaltöffnungen anstossenden Epidermiszellen sind schwach eingebuchtet (Tafel II, Fig. 1).

Querschnitt: Die Zellen der oberen Epidermis sind im Querschnitt quadratisch bis gestreckt mit stark verdickten Außenwänden. Die Seitenwände stoßen rechtwinklig an die Außenwände, gehen jedoch bogenförmig in die Innenwände über. Cuticula dünn und wellig. Oberseits keine Spaltöffnungen. Über dem Hauptnerv vertiefen sich die Epidermiszellen allmählich bis um ein Mehrfaches und werden zu einem wasserspeichernden Gewebe. Die Epidermis der Unterseite besitzt kleinere Zellen von quadratischem Querschnitt, deren Außenwände in der Mitte spitz vorgezogen sind. Cuticula wie oberseits. Die Spaltöffnungen, in die Epidermis eingesenkt, haben Schließzellen mit besonders stark verdickten Außen- und Innenwänden und nur schwach angedeuteten inneren Hörnchen. Das Assimilationsgewebe läßt beiderseits wenige Schichten von im Querschnitt rundlichen und auch parallel zur Epidermis gestreckten chlorophyllführenden Zellen erkennen. Kein Palisadengewebe. Raphidenbündel, deren seltenes Auftreten Baedecker (Lit. 1 pag. 40) erwähnt, wurden bei unseren Untersuchungen niemals gesehen. Die Blattmitte wird von Hohlräumen eingenommen, die durch Zerreißen eines

bisweilen noch erhaltenen großzelligen, dünnwandigen Wassergewebes entstanden sind. Als feste Verbindungsbrücken der beiden Epidermen dienen die Gefäßbündel, welche durch kollenchymatische Zellen von jenen getrennt werden. Sie sind sowohl am Holz- als auch am Siebteil von einer verholzten Sklerenchymfaserscheide umgeben. Der Faserbelag des Siebteils zeigt im Vergleich mit dem des Holzteils stärker verdickte Zellen. Der Siebteil des Mittelnervs hat besonders stark entwickelten Faserbelag.

Anwendung: Die Blüten wurden wegen ihres Wohlgeruches zu den herzstärkenden Mitteln gezählt und zu Pastillen und Pasten verarbeitet. Die Knollen galten bei Geschwüren als heilkräftig.

Phormium.

Phormium tenax Forst.

Neuseeländischer Flachs.

Neuseeland.

Die 1 bis 2 m hohe Pflanze trägt starre und äußerst zähe, säbelförmige, bis über 1 m lange Blätter.

Flächenbilder: In der oberen Epidermis finden sich starkwandige Zellen von quadratischem, tafelförmigem oft aber auch polygonalem Umriß ohne Spaltöffnungen. Die Epidermis der Unterseite besitzt kleinere Zellen von oben beschriebener Form. Die Spaltöffnungen, parallel verlaufend, sind 20 μ lang und 10 bis 15 μ breit. Die seitlich an die Spalten anstoßenden Epidermiszellen haben an der an letztere anliegenden Wand spindelartige Verdickung. Unter den Nerven geht die Epidermis in gestreckte Zellen über ohne Spaltöffnungen (Tafel II, Fig. 2).

Querschnitt: Die Epidermis der Oberseite setzt sich aus im Querschnitt gestreckten Zellen mit sehr stark verdickter Außenwand zusammen. Cuticula dünn und glatt. Unterseits sind die Epidermiszellen kleiner und zeigen quadratischen Querschnitt. Die Spaltöffnungen erhalten durch die tief eingesenkten und den Nachbarzellen schräg anliegenden Schließzellen einen großen Vorhof. Unter der oberen Epidermis finden sich drei bis vier Schichten verhältnismäßig dickwandiger rundlicher Zellen, die sich einschichtig längs der Gefäßbündel bis zur unteren

Epidermis fortsetzen. Das Assimilationsgewebe setzt sich aus im Querschnitt rundlichen bis polygonalen, dünnwandigen Zellen zusammen, die unterseits direkt an die Epidermis, oberseits an das vorhin beschriebene Gewebe anschließen, um in der Blattmitte in große chlorophyllfreie Zellen überzugehen, die als Wassergewebe aufzufassen sind. Keine Palisadenzellen. In den der Unterseite genäherten Zellen treten Einzelkristalle mit rechteckigem Querschnitt und einer Länge von 80 bis 110 μ in Einselten auch in Zweizahl auf. Raphiden nur selten. Damit können wir die Befunde von Parkin (Lit. 42 pag. 149) bestätigen, während Rothert und Zalensky (Lit. 47 pag. 196/197) bei Phormium keine Raphiden vorfanden. Die Gefäßbündel werden sowohl am Holz- als auch am Siebteil von einer sehr stark ausgebildeten, sich mit Phloroglucin und Salzsäure nicht deutlich rot färbenden Sklerenchymfaserscheide geschützt. Während die Gefäßbündel in der Regel den Raum zwischen den Epidermen ganz ausfüllen, treten aber auch Sklerenchymfasergruppen oder Gruppen aus Gefäßen und Fasern auf, die das Blattgewebe nicht ganz durchtrennen.

Anwendung: Die Wurzeln sind bitter und wurden als Surrogat für Sarsaparill bei Syphilis verwendet.

Gemeinsame Merkmale.

1. Spaltöffnungen nur unterseits, in die Epidermis eingesenkt.
2. Kein Palisadengewebe.
3. Wassergewebe.
4. Gefäßbündel sowohl am Holz- als auch am Siebteil von starkem Sklerenchymfaserbelag umgeben.

Unterscheidung der Arten.

Einzelkristalle zu ein bis selten zwei pro Zelle und Raphiden:

Phormium tenax.

Keine Kristallbildungen:

Hemerocallis fulva.

Aloineae.

Aloinae.

Aloe.

Aloe ferox Mill.

Südafrika, besonders Kapland.

Die Pflanze trägt grundständige, dicke, fleischige Blätter.

Flächenbilder: Sowohl die obere als auch die untere Epidermis zeigt von der Fläche gesehen polygonal geradwandige Zellen mit dicken Wandungen. Spaltöffnungen kommen beiderseits vor und laufen zueinander parallel.

Querschnitt: Die Epidermiszellen beider Seiten sind im Querschnitt quadratisch bis gestreckt mit sehr stark verdickter Außenwand und mächtig entwickelter Cuticula, welche jeweils über den Seitenwänden einspringt. Spaltöffnungen kommen auf Ober- und Unterseite vor. Die Schließzellen liegen tief eingesenkt und sind verhältnismäßig klein. Da die anstossenden Epidermiszellen wulstartige Höcker bilden, erscheint die äußere Atemhöhle auf dem Querschnitt krugförmig. Das Assimilationsgewebe ist aus rundlichen oder ovalen chlorophyllführenden Zellen zusammengesetzt. Kein Palisadengewebe. An Kristallbildungen finden sich Einzelkristalle von quadratischem Querschnitt und einer Länge von 400 bis 600 μ, und selten 200 μ lange Raphidenbündel. Die stark entwickelte chlorophyllfreie Mittelschicht des Blattes besteht aus dünnwandigen Zellen, die nach Prollius (Lit. 43 pag. 573) Zelluloseschleim bergen. Die Gefäßbündel, an der Grenze zwischen Chlorophyll- und dem farblosen Mittelgewebe liegend, sind frei von jeglichem Kollenchym- oder Sklerenchymbelag. An den Siebteil schließen sich dünnwandige Zellen an, die sogenannten Aloezellen, welche Gegenstand mannigfacher, besonders auch mikrochemischer Untersuchungen geworden sind (vergl. Literaturverzeichnis).

Anwendung: Der in den Blättern enthaltene Saft liefert die offizinelle Kap-Aloe, welche als Abführmittel gebraucht wird.

Aloe succotrina Lam.

Syn: Aloe vera Mill., Aloe sinuata Thbg.

Arabische Aloe.

Insel Soccotora und Arabien.

Flächenbilder: Das Flächenbild zeigt ähnliche Verhältnisse wie bei Aloe ferox.

Querschnitt: Während sich Aloe succotrina im Bau der Epidermis und des Spaltöffnungsapparates kaum von der vorhin beschriebenen Art unterscheidet, kommen im Mesophyll palisadenartig gestreckte Zellen vor. Kristalle treten in Form von Raphidenbündeln auf, die 60 bis 300 μ lang sind. In der Nähe der Gefäßbündel finden sich schwach kollenchymatisch verdickte Zellen, die sich als Scheide längs der letzteren fortsetzen. Aloezellen und schleimführendes Gewebe wie bei Aloe ferox.

Anwendung: Wie Aloe ferox.

Gemeinsame Merkmale.

1. Spaltöffnungen beiderseits, in die Epidermis eingesenkt.
2. Raphiden (Aloe ferox auch Einzelkristalle).
3. Schleimführendes, farbloses Gewebe in der Blattmitte.
4. Keine Sklerenchymfasern.

Unterscheidung der Arten.

Nur Raphiden:

Aloe succotrina.

Bis 600 μ lange Einzelkristalle, Raphiden selten:

Aloe ferox.

ALLIOIDEAE.

Agapantheae.

Agapanthus.

Agapanthus umbellatus L'Hérit.

Syn.: Agapanthus africanus Hoffmannegg.

Kapland.

Die bis 50 cm langen Blätter sind schmal und grundständig.

Flächenbilder: Die Epidermis zeigt beiderseits langgestreckte geradwandige Zellen verschiedener Größe, die in ihrer Mitte oft breiter sind als am Ende. Durchschnittliche Breite 30 μ. Spaltöffnungen rundlich-oval, parallel verlaufend, mit einer Länge von 40 μ und einer Breite von 35 μ beiderseits vorhanden.

Querschnitt: Ober- und Unterseite besteht aus quadratischen Epidermiszellen, deren Innen- und Außenwände besonders stark verdickt sind. Cuticula dick und glatt. Spaltöffnungen kommen beiderseits vor. Ihre Schließzellen, mit auffallend stark entwickelten äußeren und inneren Hörnchen, liegen etwas vertieft. Das lockere Assimilationsgewebe läßt im Querschnitt rundliche, nach der Blattmitte zu jedoch auch parallel zur Epidermis und senkrecht zum Blattlängsverlauf gestreckte, dünnwandige Zellen erkennen. Kein Palisadengewebe. An Kristallbildungen treffen wir kleinere säulenförmige Einzelkristalle sowie kürzere und längere Raphidenbündel von 100 bis 250 μ. Die Gefäßbündel, die jeglichen mechanischen Schutzes durch Kollenchym oder Sklerenchym entbehren, werden von einer dünnwandigen Parenchymscheide umgeben. Der Raum zwischen zwei Gefäßbündeln wird von großzelligem dünnwandigem Gewebe eingenommen, welches Schleim als Inhalt führt und oft zerreißt, sodaß Hohlräume entstehen. Unterhalb des Hauptnervs schließt direkt an die Epidermis Kollenchym an.

Erkennungsmerkmale: Spaltöffnungen beiderseits und etwas in die Epidermis eingesenkt; kein Palisadengewebe; Raphiden und kleine Einzelkristalle; Wassergewebe; keine Sklerenchymfasern.

Allieae.

Allium.

Allium Moly L.

Syn.: Allium flavum Salisb.

Goldgelber Lauch.

Mittelmeergebiet.

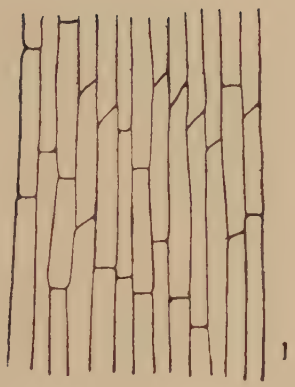
Die Pflanze bildet lanzettliche bis 2 cm breite Blätter aus.

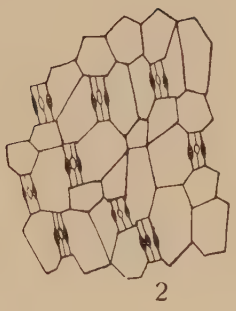
Flächenbilder: Die Epidermis sowohl der Unter- als auch der Oberseite mit geradwandigen längsgestreckten Zellen. Die Spaltöffnungen, beiderseits auftretend und parallel verlaufend, sind bis 55 μ lang und 45 μ breit. Die an die Polenden der Spaltöffnungen grenzenden Epidermiszellen sind nach innen eingebuchtet (Tafel II, Fig. 3).

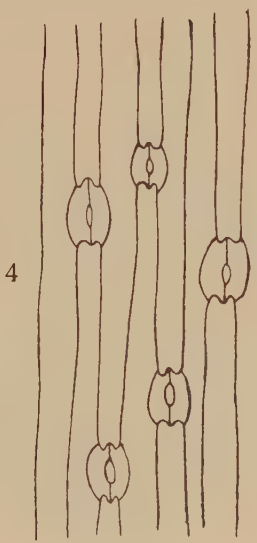
Querschnitt: Die Zellen der beiden Epidermen erscheinen im Querschnitt quadratisch mit stark verdickter Außen- und etwas verdickter Innenwand. Cuticula dünn und meistens glatt, selten etwas gefaltet. Die Schließzellen der Spaltöffnungen liegen in gleicher Höhe wie die anstoßenden Epidermiszellen. Im Vergleich mit letzteren sind sie sehr klein. Äußere und innere Hörnchen gut entwickelt. Unter dem Hauptnerv weisen die Epidermiszellen, besonders in ihren Außenwänden, stärkere Verdickungen auf. Das lockere Assimilationsgewebe läßt nur rundliche dünnwandige Zellen erkennen. Kein Palisadengewebe. Wassergewebe in der Blattmitte. An Kristallbildungen finden sich kleine Einzelkristalle der verschiedensten Formen. Rings um die größeren Gefäßbündel zieht sich eine Scheide von schwach kollenchymatisch verdickten Zellen. Sklerenchymfasern fehlen. Dicht unter oberer und unterer Epidermis liegen einzelne sich durch kleinen Umfang auszeichnende, im Längsschnitt schlauchförmige Zellen, bei denen wir die von Hanstein (Lit. 22 pag. 36/37) beschriebenen Milchsaftschläuche vor uns haben.

Anwendung: Die Wurzel früher als Radix Moly lutei offizinell und als Anthelminticum und Diureticum im Gebrauch.

TAFEL II







1 Epidermis der Oberseite von Hemerocallis fulva L.
2 Epidermis der Unterseite von Phormium tenax Forst.
3 Spaltöffnung von Allium Moly L.
4 Epidermis der Unterseite von Allium sativum L.

Allium sativum L.

Knoblauch.

Orient, reichlich in Kultur.

Die Blätter sind breit-lineal, flach, bis 12 mm breit und spitz zulaufend.

Flächenbilder: Die Epidermiszellen der Ober- und Unterseite sind langgestreckt geradwandig. Die Spaltöffnungen, ober- und unterseits anzutreffen, 35 μ lang und 30 μ breit, verlaufen parallel. Die an die Schließzellen anstoßenden Epidermiszellen zeigen ebenfalls Einbuchtungen wie bei Allium Moly. Im oberen Teil des Blattes ist der Rand zu starkwandigen papillenartigen Auswüchsen vorgezogen (Tafel II, Fig. 4).

Querschnitt: In beiden Epidermen sind die Zellen quadratisch mit stark verdickten Außenwänden, die in ihrer Mitte, im Querschnitt gesehen, spitz ausgezogen sind. Cuticula dünn und wellig. Die Schließzellen der Spaltöffnungen liegen vertieft und zwar so, daß sie sich außen mit der Innenseite der Außenwand der Nachbarzellen und innen mit der kaum verdickten Innenwand auf gleicher Höhe befinden. Äußere Hörnchen gut entwickelt, innere nur schwach. Unter der Epidermis läßt sich beiderseits eine Schicht ungleich langer Palisadenzellen erkennen. Dann folgt ein lockeres aus rundlichen Zellen bestehendes Schwammgewebe. Keine Kristallbildungen. Die Gefäßbündel liegen zu zweien einander gegenüber. Die der Unterseite benachbarten Gefäßbündel sind jeweilen gut entwickelt, während die nach der Oberseite hin liegenden nur schwach ausgebildet sind. Außerdem finden sich zwischen diesen eben beschriebenen Gefäßbündelpaaren solche, wo beide klein geblieben sind. Bei den größeren Gefäßbündeln treten wenige stark verdickte, auf dem Querschnitt rundliche Zellen sowohl am Holz- als auch am Siebteil als Belag auf.

Anwendung: Zwiebel wie Allium Moly.

Gemeinsame Merkmale.

1. Epidermiszellen von der Fläche gesehen an den Polenden der Spaltöffnungen eingebuchtet, Außenwände stark verdickt.
2. Keine Raphiden.
3. Keine Sklerenchymfasern.

Unterscheidung der Arten.

Kein Palisadengewebe, kleine Einzelkristalle:

Allium Moly.

Palisadengewebe, keine Kristallbildungen:

Allium sativum.

LILIOIDEAE.

Tulipeae.

Lilium.

Lilium regale E.H. Wilson.

Flächenbilder: In der Epidermis der Oberseite sind die Zellen langgestreckt geradwandig mit geraden oder schiefen Querwänden. Spaltöffnungen, parallel verlaufend, bis 100 μ lang und 50 μ breit, treten hier seltener auf als in der Unterseite, deren Zellwände schwach gewellt sind. Spaltöffnungen unterseits etwas kleiner als oben.

Querschnitt: Die obere Epidermis besteht aus im Querschnitt etwas gestreckten Zellen mit dicker Außenwand. Cuticula dünn und gefaltet. Die Epidermiszellen der Unterseite sind etwas kleiner, zeigen aber in ihrem Bau keine Abweichungen von der oberen Epidermis. Die Schließzellen der Spaltöffnungen liegen in gleicher Höhe mit den anstoßenden Epidermiszellen. Äußere Hörnchen gut entwickelt, innere nur schwach angedeutet. An die obere Epidermis schließt eine Schicht von Palisadenzellen an, auf welche eine einzellige Schicht schwach palisadenartig gestreckter Zellen folgt. Im übrigen besteht das Assimilationsgewebe aus im Querschnitt rundlichen und auch etwas in die Breite gestreckten Zellen. Keine Kristalle. Die Gefäßbündel sind frei von jeglichem Kollenchym- oder Sklerenchymfaserbelag. Unterseits des Hauptnervs und am Blattrande ist die Epidermis oft zu starkwandigen Papillen ausgewachsen.

Lilium martagon L.

Türkenbund, Türkischer Bund, Goldwurzä, Goldäpfel.

Europa, Asien.

Die bis 150 cm hohe Pflanze trägt spatelförmige, beiderseits verschmälerte, bis 15 cm lange Blätter. Die unteren und oberen Blätter sind meistens einzeln, die mittleren quirlständig.

Flächenbilder: Die Epidermis sowohl der Ober- als auch der Unterseite läßt Zellen mit tief wellig-buchtigen Wandungen erkennen. Oberseits keine Spaltöffnungen. Unterseits kommen letztere zahlreich vor mit einer Länge von 70 μ und einer Breite von 50 bis 60 μ. Sie sind einander nicht völlig parallel gerichtet (Tafel III, Fig. 1).

Querschnitt: In Ausbildung und Bau der oberen und unteren Epidermis sowie des Spaltöffnungsapparates lassen sich keine nennenswerten Abweichungen von Lilium regale feststellen. Zum Unterschied von voriger Art fehlen hier Palisadenzellen. Wohl ist die erste Zellschicht unter der oberen Epidermis etwas langgestreckt, aber sie kann nicht als Palisadenschicht angesprochen werden. Im übrigen ist das Assimilationsgewebe gleich gebaut wie bei Lilium regale. Weder Kristalle noch Sklerenchymfasern. Unterhalb des Haupt- und der größeren Seitennerven ist das Blattgewebe ausgebuchtet und besteht hier aus im Querschnitt polygonalen farblosen Zellen. Blattrand mit Papillen.

Anwendung: Früher offizinell als Radix oder Bulbus Martagon und innerlich als harntreibendes und die Menstruation förderndes Mittel, äußerlich bei Geschwüren und Hautkrankheiten als erweichendes und reinigendes Arzneimittel im Gebrauch. Die Zwiebel wird in Sibirien gegessen (Saranawurzel).

Lilium candidum L.

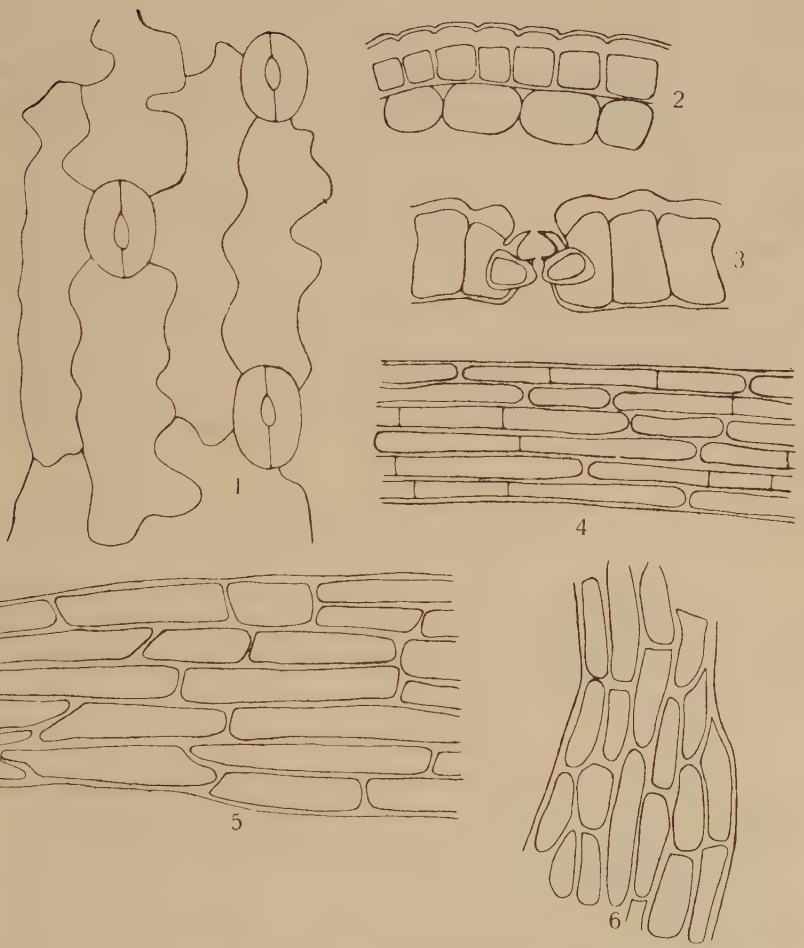
Weiße Lilie, Wisse Ilge, Brand-Ilgä.

Östliches Mittelmeergebiet heimisch.

Die bis 150 cm hohe Pflanze trägt längliche bis lineal-lanzettliche spitze Blätter.

Flächenbilder: Die Epidermis der Oberseite zeigt langgestreckte Zellen unregelmäßiger Größe mit schwach gebogenen

TAFEL III



1 Epidermis der Unterseite von Lilium martagon L.
2 Epidermis der Unterseite von Tulipa silvestris L.
3 Spaltöffnung von Ornithogalum caudatum Ait.
4 Epidermis der Oberseite von Dracaena Draco L.
5 Epidermis der Oberseite von Danae racemosa Mönch.
6 Epidermis der Oberseite von Ruscus aculeatus L.

Wänden. Spaltöffnungen kommen nur selten vor. Sie sind 70 μ lang und 50 μ breit, parallel verlaufend. Die Epidermiszellen der Blattunterseite langgestreckt, Wandungen etwas stärker welligbuchtig. Spaltöffnungen, hier zahlreich, verlaufen wie oberseits parallel und sind von derselben Größenordnung. Am Blattrande sind die Epidermiszellen zu starkwandigen Papillen ausgewachsen.

Querschnitt: Die Epidermiszellen und die Spaltöffnungen zeigen im Querschnitt im Vergleich mit den vorher behandelten Liliumarten nichts Besonderes. Was das Assimilationsgewebe anbelangt, sind Palisadenzellen nur schwach angedeutet. Im übrigen besteht es aus im Querschnitt rundlichen bis etwas gestreckten Zellen. Keine Kristalle. Gefäßbündel ohne Faserbelag.

Anwendung: Früher offizinell als Antherae, Flores, Folia und Radix Liliorum alborum. Die frische Zwiebel stand im Gebrauch bei Wassersucht und als schmerzstillendes Mittel bei Brandwunden. Aus den Blüten stellte man Spiritus und Oleum Liliorum alborum dar. Letzteres wurde bei Ohrenschmerzen und Uterusleiden angewandt.

Gemeinsame Merkmale.

1. Epidermiszellen hauptsächlich unterseits von der Fläche mit mehr oder weniger tief gewellten Wänden, Außenwand der Epidermiszellen sehr stark verdickt, Neigung zur Papillenbildung.
2. Spaltöffnungen nicht eingesenkt.
3. Palisadengewebe (Lilium regale) oder nur palisadenartige Zellen (Lilium martagon und candidum).
4. Keine Kristalle.
5. Kein Wassergewebe.
6. Keine Sklerenchymfasern.

Unterscheidung der Arten.

A. Palisadenzellen deutlich entwickelt; Epidermiszellen von der Fläche oberseits geradwandig, unterseits schwach wellig; Spaltöffnungen unterseits sehr viel mehr als oberseits, parallel verlaufend:

Lilium regale.

B. Palisadenzellen nicht deutlich, nur in Anfängen sichtbar.

1. Epidermiszellen oberseits schwach wellig, unterseits stärker wellig, Spaltöffnungen oberseits weniger als unterseits, parallel verlaufend:

Lilium candidum.

2. Epidermiszellen beiderseits tief wellig-buchtig, Spaltöffnungen nur unterseits, nicht parallel verlaufend:

Lilium martagon.

Tulipa.

Tulipa silvestris L.

Wilde Tulpe.

Südeuropa.

Die 20 bis 45 cm große Pflanze besitzt zwei bis drei breitlinealische, 2 cm breite Blätter.

Flächenbilder: Die Epidermiszellen sind beiderseits langgestreckt und geradwandig. Die Querwände stehen senkrecht oder auch schief zu den Längswänden. Spaltöffnungen, sowohl unten als auch oben vorhanden, parallel verlaufend, haben eine Länge von 70 μ und eine Breite von 50 μ.

Querschnitt: Die Epidermis der Oberseite zeigt im Querschnitt Zellen unregelmäßiger Höhe und Breite mit stark verdickter Außenwand. Letztere ist leicht gewölbt. Cuticula dick und wellig. In der unteren Epidermis sind die Zellen quadratisch. Außenwände ebenfalls sehr dick, Seitenwände nicht immer gerade sondern oft etwas gewellt. Cuticula über den Seitenwänden einspringend, sonst glatt. Die Schließzellen der Spaltöffnungen, beiderseits in gleicher Höhe mit den Nachbarzellen liegend, sind unterseits fast doppelt so groß als oberseits. Das chlorophyllführende Assimilationsgewebe füllt den Raum zwischen beiden Epidermen ganz aus. Es besteht aus im Querschnitt rundlichen oder auch zur Epidermis parallel gestreckten Zellen. Weder Palisadengewebe noch Kristalle. Damit können wir die Angaben von Fuchsig (Lit. 15 pag. 976) bestätigen, welcher bei den

Tulipeae niemals Raphidenbündel gefunden hat, während Baedecker (Lit. 1 pag. 23/24) bei Tulipa Gesneriana solche gesehen hat. Da er schreibt, daß Tulipa silvestris im anatomischen Bau keine wesentlichen Abweichungen von Tulipa Gesneriana zeigt, müssen wir annehmen, daß er auch bei Tulipa silvestris Raphiden gefunden hat. Die Gefäßbündel sind frei von Sklerenchymfaserbelag (Tafel III, Fig. 2).

Anwendung: Die Zwiebel wirkt brechenerregend. Äußerlich wurde sie als Emolliens gebraucht.

Erkennungsmerkmale: Spaltöffnungen beiderseits; Cuticula dick, unterseits über den Seitenwänden einspringend; kein Palisadengewebe; keine Kristalle; kein Wassergewebe; keine Sklerenchymfasern.

Scilleae.

Urginea.

Urginea maritima Baker.

Syn.: Urginea Scilla Steinh., Scilla maritima L., Ornithogalum maritimum Brot.

Meerzwiebel, Mäusezwiebel.

Mittelmeergebiet.

Die Blätter sind breit-lanzettlich und erscheinen erst nach der Blütezeit.

Flächenbilder: Die Epidermiszellen der Ober- und Unterseite sind langgestreckt und geradwandig, 30 bis 40 μ breit. Spaltöffnungen, parallel verlaufend, ober- und unterseits vorhanden, 50 bis 60 μ lang und 40 bis 50 μ breit.

Querschnitt: Die Zellen der oberen und unteren Epidermis zeigen quadratischen Querschnitt. Außenwand sehr stark verdickt, Innenwand etwa halb so dick. Cuticula dick und nur sehr wenig gefaltet. Die Schließzellen der Spaltöffnungen sind höher als breit und liegen etwas vertieft. Äußere Hörnchen sehr groß, innere nur schwach entwickelt. Die auf die Epidermis folgende interzellularreiche Zellschicht ist ungleich lang gestreckt, soll aber nicht als eigentliches Palisadengewebe angesprochen

werden. Nach innen zu reihen sich einige lockere Schichten großer, chlorophyllfreier, im Querschnitt runder Zellen an. Der größte Teil des Blattinneren wird von großen, dünnwandigen, schleimführenden Wassergewebezellen eingenommen, die leicht zerreißen und so zur Bildung von Hohlräumen führen. An Kristallformen treten 70 bis 200 μ lange Raphidenbündel auf. Die Gefäßbündel, welche das Assimilationsgewebe der Ober- und Unterseite brückenartig verbinden, sind frei von Sklerenchymfaserbelag.

Anwendung: Die Zwiebel offizinell als Bulbus Scillae. Angewandt bei Wassersucht und Herzleiden.

Scilla.

Scilla hispanica Mill.

Syn.: Scilla campanulata Ait., Scilla hyacinthoides Jacq., Endymion campanulatus Parl.

Iberische Halbinsel, südwestliches Frankreich.

Blätter breit-linealisch.

Flächenbilder: Die oberen und unteren Epidermiszellen sind langgestreckt und schmal, 15 bis 20 μ breit. Spaltöffnungen parallel gerichtet, oberseits 50 μ lang und 35 μ breit, unterseits 70 μ lang und 35 μ breit.

Querschnitt: Die Epidermis der Oberseite läßt im Querschnitt Zellen erkennen, die höher als breit sind. Außenwand stark verdickt und vorgewölbt. Cuticula dünn, wenig gefaltet. Untere Epidermis gleich gebaut mit Ausnahme der Außenwände, die hier nicht gebogen sind. Schließzellen der Spaltöffnungen in die Epidermis eingesenkt, mit gut ausgebildeten äußeren, jedoch nur angedeuteten inneren Hörnchen. Das lockere Assimilationsgewebe setzt sich aus größeren und kleineren, im Querschnitt rundlichen chlorophyllhaltigen Zellen zusammen. Kein Palisadengewebe. Raphiden 70 bis 80 μ lang. Wassergewebe mit Schleim wie bei Urginea maritima. Gefäßbündel ohne Sklerenchymfaserbelag.

Eucomis.

Eucomis punctata L'Hérit.

Afrika.

Die Blätter sind langgestreckt und flach.

Flächenbilder: Die Epidermiszellen sind beiderseits kurzgestreckt geradwandig, von verschiedener Größe. Spaltöffnungen sowohl ober- als auch unterseits, verlaufen parallel und sind 70 μ lang und 50 μ breit.

Querschnitt: Die obere Epidermis besteht aus in der Größe variabeln Zellen, die im Querschnitt breiter als hoch sind, mit stark verdickter Außenwand, die oft papillös vorgewölbt ist. Innenwände nur wenig verdickt. Cuticula dünn und gefaltet. Schließzellen der Spaltöffnungen, etwas eingesenkt, besitzen gut entwickelte äußere Hörnchen. Epidermis der Unterseite mit nur leicht gebogenen Außenwänden. Das Assimilationsgewebe besteht aus chlorophyllführenden im Querschnitt rundlichen Zellen. Kein Palisadengewebe. Im Gegensatz zu Scilla hispanica und Urginea maritima fehlt hier das farblose Wassergewebe in der Blattmitte. Raphiden treten nur sehr selten auf. Die Gefäßbündel werden sowohl am Holz- als auch am Siebteil von einer Scheide umgeben, die aus kollenchymatisch verdickten Zellen zusammengesetzt ist. In der Gegend der drei größten Nerven buchtet sich das Blattgewebe weit nach unten aus.

Ornithogalum.

Ornithogalum caudatum Ait.

Heilzwiebel, falsche Meerzwiebel.

Südafrika.

Die Blätter sind breit linealisch-lanzettlich, bis 4 cm breit, saftreich.

Flächenbilder: Epidermiszellen sowohl ober- als unterseits aus langgestreckten, geradwandigen Zellen bestehend, die in der Mitte etwas breiter sind als an den Enden. Spaltöffnungen auf Ober- und Unterseite, parallel verlaufend, sind 60 μ lang und 50 μ breit.

Querschnitt: Obere und untere Epidermis zeigt Zellen, die höher als breit sind. Außenwand sehr stark verdickt. Innenwände dicker als die Seitenwände, welche nicht immer gerade, sondern zuweilen S-förmig gekrümmt sind. Cuticula dünn und gefaltet. Die Spaltöffnungen, in die Epidermis eingesenkt, besitzen zwischen äußeren und inneren Hörnchen einen trichterförmigen, und nicht wie im allgemeinen sanduhrförmigen Raum. Hryniewiecki (Lit. 27) fand diesen Spaltöffnungstypus zuerst bei den Saxifragaceen und später auch bei einigen anderen Familien der Dikotyledonen. Bei den Monokotyledonen ist dieser Typ in der uns bekannten Literatur bis jetzt noch nirgends nachgewiesen worden. Anschließend an die Epidermis der Oberseite läßt das Assimilationsgewebe eine Schicht etwas palisadenartig gestreckter Zellen erkennen, auf welche im Querschnitt rundliche Zellen folgen. An der Unterseite liegt ein einschichtiges Palisadengewebe ungleicher Länge. Die Blattmitte wird von großzelligem, dünnwandigem, oft zerrissenem Wassergewebe eingenommen. Raphiden, in Schleim eingebettet, verhältnismäßig groß, bis 300 μ lang. Die Gefäßbündel, welche das Assimilationsgewebe der Ober- und Unterseite brückenartig verbinden, sind frei von Sklerenchymfaserbelag (Tafel III, Fig. 3).

Anwendung: Wie Urginea maritima, die echte Meerzwiebel.

Hyacinthus.

Hyacinthus amethystinus L.

Syn.: Hyacinthella angustifolia Medic.

Südeuropa.

Blätter lineal bis linealisch-lanzettlich.

Flächenbilder: Epidermiszellen der Ober- und Unterseite langgestreckt geradwandig mit rechtwinklig oder schief gestellten Querwänden. Spaltöffnungen beiderseits, parallel verlaufend, 50 μ lang und 40 μ breit.

Querschnitt: Die Epidermis ist beiderseits aus quadratischen oder weniger breiten als hohen Zellen zusammengesetzt mit stark verdickter Außenwand. Cuticula dünn und gefaltet. Schließzellen der Spaltöffnungen liegen außen in gleicher Höhe wie die Nachbarzellen, sind jedoch nicht so tief wie die letzteren.

Äußere Hörnchen gut entwickelt, innere nur schwach angedeutet. Das interzellularreiche Assimilationsgewebe zeigt im Querschnitt große rundliche Zellen. Kein Palisadengewebe. Farbloses, schleimbergendes Wassergewebe auch hier vorhanden. Raphidenbündel 140 bis 170 μ lang. Keine Sklerenchymfasern in Begleitung der Gefäßbündel, doch eine Parenchymscheide aus kleinen, im Querschnitt polygonalen Zellen.

Gemeinsame Merkmale.

1. Epidermiszellen gestreckt-geradwandig, mit stark verdickter Außenwand.
2. Cuticula nicht glatt.
3. Spaltöffnungen beiderseits.
4. Raphiden.
5. Wassergewebe (mit Ausnahme von Eucomis punctata).
6. Gefäßbündel ohne Sklerenchymfaserbelag.

Unterscheidung der Arten.

A. Palisadengewebe unterseits deutlich ausgebildet:
Ornithogalum caudatum.

B. Kein ausgesprochenes Palisadengewebe.

1. Kein Wassergewebe in der Blattmitte, Raphiden selten:
Eucomis punctata.

2. Mit Wassergewebe in der Blattmitte, Raphiden häufig.

a) Raphiden unter 100 μ lang, Spaltöffnungen in die Epidermis eingesenkt:
Scilla hispanica.

b) Raphiden über 100 μ lang.

aa) Palisadengewebe nur schwach angedeutet, Spaltöffnungen in die Epidermis eingesenkt:
Urginea maritima.

bb) Sämtliche Zellen des Assimilationsgewebes von rundlichem Querschnitt, Spaltöffnungen nicht eingesenkt:
Hyacinthus amethystinus.

DRACAENOIDEAE.

Dracaeneae.

Dracaena.

Dracaena Draco L.

Drachenblutbaum.

Kanarische Inseln.

Der bis 18 m hohe Baum trägt 40 bis 60 cm lange schwertförmige Blätter.

Flächenbilder: Die Epidermiszellen sind beiderseits langgestreckt geradwandig und durch dünne Querteilungen gefächert. Wandungen sehr stark. Spaltöffnungen ober- und unterseits, parallel verlaufend, 40 μ lang und 30 μ breit (Tafel III, Fig. 4).

Querschnitt: Die Epidermiszellen sind beiderseits quadratisch. Außenwände etwas vorgewölbt, stark verdickt und cutinisiert. Cuticala dünn und glatt. Die Spaltöffnungen liegen in gleicher Höhe mit den anstoßenden Epidermiszellen. Das Assimilationsgewebe besteht ober- und unterseits aus im Querschnitt rundlichen Parenchymzellen, die in der ersten Schicht unter der Epidermis etwas gestreckt sind, ohne jedoch als Palisadenzellen angesprochen zu werden. Nach der Blattmitte hin geht das Assimilationsparenchym in größere farblose Zellen über. Dicht an die Epidermis anschließend finden sich Gruppen von Sklerenchymfasern, die mit Phloroglucin und Salzsäure keine Holzreaktion zeigen. Sie treten auch isoliert im Blattgewebe auf. An Kristallbildungen treffen wir 100 bis 130 μ lange Raphiden und sehr kleine Einzelkristalle. Die Gefäßbündel kehren in der Regel den Holz- und Siebteil nach den beiden Blattflächen, können jedoch auch um 45° oder 90° gedreht sein. Sie werden am Holz- und am Siebteil von einer verholzten Sklerenchymfaserscheide umgeben, welche an letzterem dickwandiger ist als am Holzteil. Vom Faserbelag des Siebteils verlaufen zwei Gruppen verholzter Zellen brückenartig nach dem Holzteil, sodaß der Siebteil dreiteilig wird.

Anwendung: Liefert das Drachenblut Sanguis Draconis, Resina Draconis canariensis.

Erkennungsmerkmale: Epidermiszellen von der Fläche langgestreckt und gefächert; Spaltöffnungen beiderseits; unter der Epidermis oder im Blattgewebe zerstreut Bastfasergruppen; Raphiden und kleine Einzelkristalle; Siebteil durch verholzte Zellen in drei Teile geteilt.

ASPARAGOIDEAE.

Asparageae.

Asparagus.

Asparagus officinalis L.

Syn.: Asparagus altilis Aschers., Asparagus hortensis Mill.

Garten-Spargel, Spargle, Sparz, Spars.

Mittel- und Südeuropa, Vorderasien, Nordafrika.

Da die Blätter nur als kleine schuppenförmige Gebilde vorhanden sind, untersuchten wir die runden nadelförmigen, bis über 2 cm langen und 0,5 mm breiten Phyllokladien.

Flächenbilder: Epidermiszellen geradwandig langgestreckt, in ihrer Mitte breiter als an den Enden. Spaltöffnungen parallel verlaufend, 25 μ lang und 20 μ breit.

Querschnitt: Die Epidermis läßt quadratische, zuweilen auch etwas gestreckte Zellen erkennen mit stark verdickter, gewölbter Außenwand. Cuticula dünn und gefaltet. Spaltöffnungen nicht in die Epidermis eingesenkt. Schließzellen mit gut ausgebildeten äußeren Hörnchen. Das Assimilationsgewebe besteht aus zwei Schichten von Palisadenzellen, welche von dem in der Mitte des kreisförmigen Querschnittsbildes liegenden Gefäßbündelsystem durch eine bis zwei Schichten rundlicher farbloser Zellen getrennt werden. Raphidenbündel 70 μ lang. Was die Gefäßbündel anbelangt, stimmen wir der Darstellung von Zweigelt (Lit. 63 pag. 434/435) bei, welcher das Leitbündelsystem als aus zwei miteinander verwachsenen Bündeln bestehend auffaßt. Verholzte Sklerenchymfasern vorhanden.

Anwendung: Die jungen Sprosse enthalten das harntreibende Asparagin. Früher die Wurzel offizinell als Radix Asparagi und bei Blasenleiden und Herzbeschwerden gebraucht.

Erkennungsmerkmale: Kreisförmiger Querschnitt; Palisadengewebe zweischichtig; Raphiden 70 μ lang; verholzte Sklerenchymfasern; Gefäßbündel zentral gelegen und miteinander verwachsen.

Danae.

Danae racemosa Mönch.

Syn.: Ruscus racemosus L., Danaidea racemosa Lk.

Traubiger Mäusedorn.

Transkaukasien, nördliches Syrien, Südpersien.

Phyllokladien, die auch hier allein nur untersucht wurden, schmal lanzettlich.

Flächenbilder: Die Epidermis, beiderseits äußerst starkwandig, zeigt Zellen von geradwandigem langgestrecktem Typus, die jedoch in Bezug auf Länge und Breite sehr variieren. Die Spaltöffnungen, oberseits viel seltener auftretend als unterseits, 35 μ lang und 30 μ breit, verlaufen nicht streng parallel (Tafel III, Fig. 5).

Querschnitt: Epidermiszellen fast allseitig gleichmäßig verdickt mit oft etwas gewölbter Außenwand, quadratisch oder breiter als hoch. Die Spaltöffnungen, in gleicher Höhe wie die anstoßenden Zellen, zeigen deutlich ausgebildete äußere und innere Hörnchen. Das Assimilationsgewebe läßt beiderseits Zellen erkennen, die im Querschnitt parallel zur Epidermis gestreckt sind und zwar senkrecht zu den längsverlaufenden Gefäßbündeln. Kein Palisadengewebe. Die Mitte wird von einem meistens einschichtigen, großzelligen wasserspeichernden Gewebe eingenommen. An Kristallbildungen zeigen sich im Querschnitt quadratische Einzelkristalle mit einer Länge von 90 bis 125 μ und 40 μ lange Raphiden. Die Gefäßbündel werden in ihrem ganzen Umfang von einer in der Regel ein- bis zweischichtigen verholzten Sklerenchymfaserscheide umrahmt.

Anwendung: Früher bei Kolik und Magenschmerzen im Gebrauch.

Erkennungsmerkmale: Epidermiszellen von der Fläche sehr starkwandig mit äußerst unregelmäßigen Formen; kein Palisadengewebe; Einzelkristalle bis 125 μ lang, Raphiden 40 μ;

Wassergewebe meistens einschichtig; Sklerenchymfaserbelag rund um die Gefäßbündel.

Ruscus.

Ruscus aculeatus L.

Stechender Mäusedorn.

Südeuropa, Vorderasien, Nordafrika.

Die eigentlichen Blätter sind klein, braunhäutig. Hier, wie bei der folgenden Art, untersuchten wir nur die Phyllokladien. Sie sind starr, bis 2,5 cm lang und laufen in eine scharfe Spitze aus.

Flächenbilder: Die Epidermiszellen zeigen in Bezug auf Form und Größe im Flächenbild sehr weitgehende Unregelmäßigkeit. Sie sind meistens polygonal-geradwandig und mehr oder weniger stark gestreckt. Seitenwände getüpfelt. Spaltöffnungen, nicht völlig parallel verlaufend, 40 μ lang und 35 μ breit, kommen beiderseits vor (Tafel III, Fig. 6).

Querschnitt: Die Epidermis besitzt beiderseits quadratische Zellen mit stark verdickten Seiten- und Innenwänden. Die Außenwand läßt deutlich zwei Schichten erkennen, deren innere wie die anstoßenden Seitenwände aus Zellulose (Blaufärbung mit Chlorzinkjod) besteht, und deren äußere sich mit Chlorzinkjod gelbbraun färbt, also cutinisiert ist. Die Cuticularschicht vertieft sich in die Seitenwände. Cuticula dünn und glatt. Die Schließzellen der Spaltöffnungen sind wenig bis gar nicht eingesenkt. Äußere Hörnchen in doppelter Zahl, sodaß der Vorhof in zwei Räume geteilt wird. Das Assimilationsgewebe besteht beiderseits aus im Querschnitt rundlichen Zellen, auf welche nach der Blattmitte zu ein ein- bis dreischichtiges farbloses Wassergewebe folgt. Im Chlorophyllgewebe findet sich eine große Anzahl kleiner Einzelkristalle von Würfel- oder Doppelpyramidenform. Raphiden 40 μ lang. Kein Palisadengewebe. Die Gefäßbündel sind ringsum von einer mehrschichtigen verholzten Sklerenchymfaserscheide umgeben.

Anwendung: Die Wurzel, früher als Radix Brusci oder Rusci offizinell, zählte zu den Radices quinque aperientes majores und stand als harn- und schweißtreibendes Mittel im Gebrauch. Verfälschung der Senega. Samen als Kaffeesurrogat.

Ruscus hypoglossum L.

Syn.: Ruscus hypophyllum L. varietas hypoglossum Baker.

Zungen-Mäusedorn.

Südeuropa, Ungarn, Kleinasien, Nordafrika.

Phyllokladien länglich-lanzettlich bis elliptisch, ohne Stachelspitze, 4 bis 9 cm lang.

Flächenbilder: Im Gegensatz zu Ruscus aculeatus sind hier die Unregelmäßigkeiten in der Form der Epidermiszellen noch stärker ausgeprägt. Es sind sogar zum Längsverlauf des Phyllokladiums quergestreckte Zellen vorhanden. Spaltöffnungen, auch nicht parallel verlaufend, sind 40 μ lang und 35 μ breit (Tafel IV, Fig. 1).

Querschnitt: Die Epidermiszellen sind im Querschnitt betrachtet breiter als hoch. Die Cuticularisierung ist nicht so stark ausgeprägt wie bei Ruscus aculeatus. Cuticula dünn und glatt. Der Spaltöffnungsapparat läßt ebenfalls Verdoppelung der äußeren Hörnchen erkennen. Das Assimilationsparenchym zeigt rundliche, oft auch parallel zur Epidermis gestreckte Zellen, welche in der ersten Schicht unter der Epidermis zuweilen etwas palisadenartig werden. Das Wassergewebe ist meistens nur aus einer einzigen Schicht großer farbloser, im Querschnitt runder Zellen zusammengesetzt. Die kleinen Einzelkristalle treten hier viel seltener auf als bei der vorigen Art. Raphidenbündel 40 μ lang. Die Wandungen der verholzten Sklerenchymfaserscheide an den Gefäßbündeln sind weniger verdickt als bei Ruscus aculeatus.

Anwendung: Die adstringierenden Blätter waren früher als Herba Uvulariae, Bislinguae oder Bonifacii bei Hals- und Kehlkopfbeschwerden im Gebrauch. Die Wurzel wurde bei Leiden der Blase und Gebärmutter empfohlen.

Gemeinsame Merkmale.

1. Verschiedenartige, unregelmäßige Form der Epidermiszellen.
2. Spaltöffnungen nicht parallel verlaufend, doppelte Zahl der äußeren Hörnchen.
3. Kein Palisadengewebe.
4. Kleine Einzelkristalle und Raphiden.
5. Wassergewebe.
6. Verholzte Sklerenchymfaserscheide um die Gefäßbündel.

Unterscheidung der Arten.

Epidermiszellen im Flächenbild unregelmäßig, mehr oder weniger stark langgestreckt, getüpfelt. Im Querschnitt dicke Cuticularschicht, die sich zwischen die Seitenwände hinunterzieht. Kleine Einzelkristalle häufig, Wassergewebe ein- bis dreischichtig:

Ruscus aculeatus.

Epidermiszellen im Flächenbild unregelmäßig, nicht nur langsondern auch quer zum Längsverlauf des Phyllokladiums gestreckt. Cuticularschicht nicht besonders hervortretend. Kleine Einzelkristalle seltener, Wassergewebe meistens nur einschichtig:

Ruscus hypoglossum.

Polygonateae.

Polygonatum.

Polygonatum officinale All.

Syn.: Polygonatum anceps Moench., Polygonatum Desf., Polygonatum uniflorum St. Hilaire, Polygonatum odoratum Druce, Polygonatum glaberrinum K. Koch, Polygonatum Polygonatum Ijrasek, Convallaria Polygonatum L., Convallaria odorata Mill., Evallaria polygonata Neck.

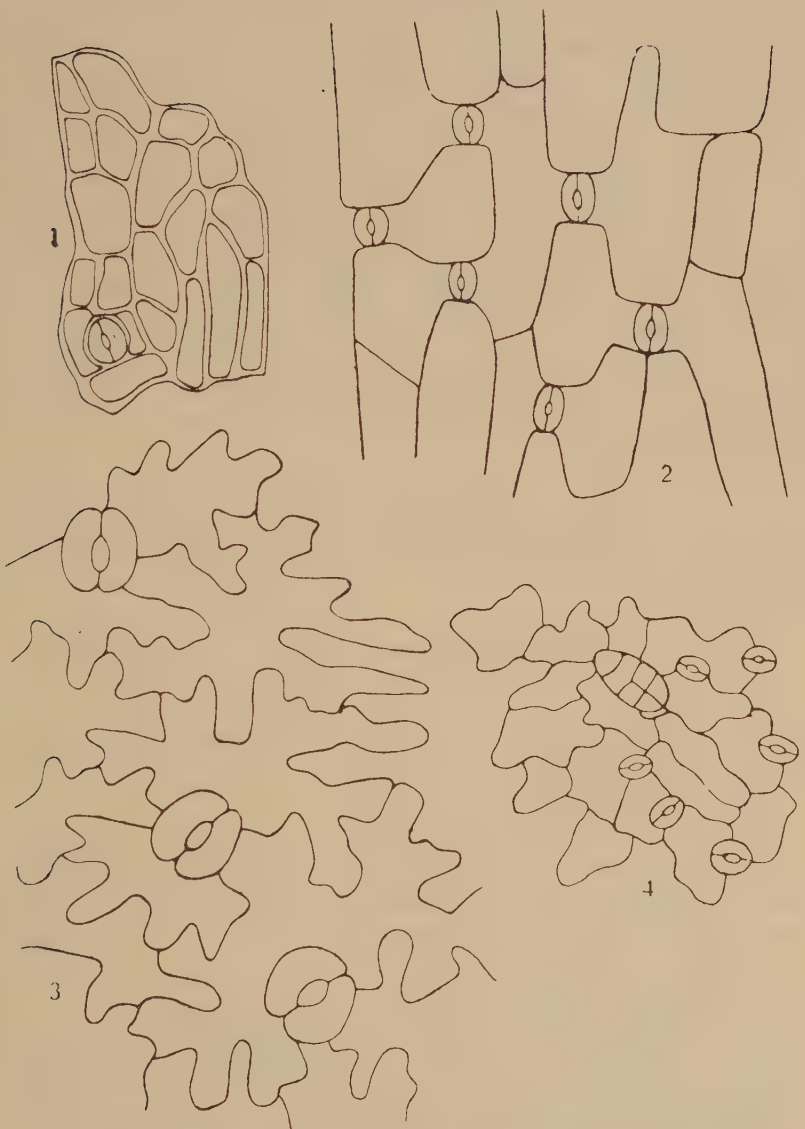
Gemeine Weißwurz, Schlange-Chrut, Salomonssiegel.

Europa.

Die bis 50 cm hohe Pflanze trägt länglich-eiförmige, nach beiden Enden hin verschmälerte, bis 12 cm lange und 5 cm breite Blätter.

Flächenbilder: Die Epidermiszellen, sowohl der Ober- als auch der Unterseite, sind polygonal-geradwandig mit kürzerer oder längerer Streckung und zeichnen sich durch ihre Breite aus, welche bis 60 μ betragen kann. Wandungen getüpfelt. Oberseits keine Spaltöffnungen. Unterseits buchten sich die Epidermiszellen seitlich nach den hier reichlich auftretenden Spaltöffnungen aus. Letztere erscheinen damit wie eingeklemmt, verlaufen nicht genau parallel und sind 30 μ lang und 25 μ breit (Tafel IV, Fig 2).

TAFEL IV



1 Epidermis der Unterseite von Ruscus hypoglossum L.
2 Epidermis der Unterseite von Polygonatum officinale All.
3 Epidermis der Unterseite von Paris quadrifolius L.
4 Epidermis der Unterseite von Dioscorea batatas Decsne.

Querschnitt: Die Epidermis zeigt beiderseits starkwandige Zellen, die im Querschnitt breiter als hoch sind. Außenwand etwas vorgewölbt. Cuticula dick und glatt, ober- und unterhalb der größeren Nerven etwas gefaltet. Spaltöffnungen nur unterseits, vertieft. Schließzellen im Vergleich mit den benachbarten Epidermiszellen sehr klein. Äußere und innere Hörnchen deutlich erkennbar. Das Assimilationsgewebe besteht aus dünnwandigen, parallel zur Epidermis gestreckten Zellen. Kein Palisadengewebe. An Zellinhaltsstoffen erkennt man massenhaft kleine Einzelkristalle von der verschiedensten Form, wie z. B.: Würfel, Rhomboeder, Doppelpyramiden, Säulchen, zu mehreren pro Zelle. Einzelkriställchen bis 30 μ lang. Raphidenbündel 70 bis 100 μ lang. Die Gefäßbündel besitzen sowohl am Sieb- als auch am Holzteil verholzten Sklerenchymfaserbelag. Der Siebteil ist von starkwandigen, verholzten Elementen bis auf wenige Zellen verdrängt worden. Der Haupt- und die größeren Seitennerven werden außer den Sklerenchymfasern noch durch Kollenchym geschützt.

Anwendung: Die Wurzel diente als Radix Sigilli Salomonis als Heilmittel bei Rheumatismus und Gicht. Beeren und Blätter wirken brechenerregend.

Polygonatum verticillatum All.

Syn.: Convallaria verticillata L., Evallaria verticillata Neck.

Quirl-Weißwurz.

Europa, Kleinasien.

Die 60 bis 100 cm hohe Pflanze trägt länglich-lanzettliche bis schmal-lineale Blätter, welche bis 15 cm lang und bis 1,5 cm breit sind. Oberseits kahl, unterseits auf den Nerven behaart.

Flächenbilder: Epidermiszellen oberseits gestrecktpolygonal-geradwandig wie bei Polygonatum officinale, jedoch nicht so breit. Unterseits Zellformen der vorigen Art entsprechend. Spaltöffnungen, 30 bis 35 μ lang und 25 bis 30 μ breit, sind nicht streng parallel verlaufend. Am Blattrand springen die Außenwände der Epidermiszellen zahnartig vor. Unterseits an den Nerven wachsen sie oft zu kurzen, einzelligen, dickwandigen und stumpf endenden papillenartigen Haaren aus, die längsgestreift sind.

Querschnitt: Die Epidermiszellen sind beiderseits im Gegensatz zu Polygonatum officinale mit Ausnahme der Außenwand weniger stark verdickt. Letztere läuft oft in ihrer Mitte mit der schwach welligen Cuticula zu einem im Querschnitt spitzen Gebilde aus. Die Schließzellen der Spaltöffnungen, welche nur unterseits vorkommen, liegen auf gleicher Höhe mit den anstoßenden Epidermiszellen und fallen durch Kleinheit auf. Äußere und innere Hörnchen gut ausgeprägt. Das Assimilationsgewebe besteht aus dünnwandigen quergestreckten, nach innen zu auch im Querschnitt rundlichen Zellen. Kein Palisadengewebe. Raphiden 70 bis 90 μ lang. Ober- und unterhalb des Hauptnervs nur schwach verholzter Sklerenchymfaserbelag. Die größeren Nebennerven zeigen dasselbe Verhalten, während die kleinsten Gefaßbündel ungeschützt sind.

Anwendung: Wie Polygonatum officinale.

Gemeinsame Merkmale.

1. Spaltöffnungen nur unterseits, äußerst klein, nicht streng parallel verlaufend.
2. Kein Palisadengewebe.
3. Raphiden.
4. Verholzte Sklerenchymfasern.

Unterscheidung der Arten.

Keine Haare, kleine Einzelkristalle der mannigfaltigsten Form und Raphiden:

Polygonatum officinale.

Dickwandige steife Haare unterseits an den Nerven, nur Raphiden, keine Einzelkristalle:

Polygonatum verticillatum.

Convallarieae.

Convallarinae.

Convallaria.

Convallaria majalis L.

Syn.: Convallaria Linnaei Gärtn., Polygonatum majale All.

Maiglöckchen, Maierisli.

Europa, Asien, Nordamerika.

Die bis 20 cm hohe Pflanze bildet 2 (selten auch 3) elliptisch-lanzettliche langscheidige Blätter aus.

Flächenbilder: Die Zellen der Epidermis sind beiderseits langgestreckt geradwandig mit abgerundeten Ecken und wechselnder Größe. Spaltöffnungen parallel verlaufend, sind 35 μ lang und 30 μ breit.

Querschnitt: Die Epidermis läßt in der Nähe des Hauptnervs im Querschnitt beiderseits quadratische Zellen erkennen, welche nach den beiden Blatthälften hin immer mehr breiter als hoch werden. Cuticula dünn und gefaltet. Wandungen der Epidermiszellen verdickt, Außenwand besonders stark. Spaltöffnungen liegen in der Epidermis eingesenkt und kommen sowohl ober- als auch unterseits vor. Innere und äußere Hörnchen gut entwickelt. Das Mesophyll setzt sich aus dünnwandigen, chlorophyllführenden, parallel zur Epidermis und zwar senkrecht zu den längsverlaufenden Gefäßbündeln gestreckten Zellen zusammen. In der Umgebung des Hauptnervs gehen letztere in im Querschnitt rundliche Zellen über. Palisadengewebe fehlt. An Kristallformen sind besonders charakteristisch bis über 150 μ lange, beiderseits zugespitzte, spießförmige Einzelkristalle, welche zu zwei bis vier pro Zelle enthalten sind. Außerdem 40 μ lange Raphiden und sehr selten kleine Einzelkristalle. Die Gefäßbündel, von Epidermis zu Epidermis reichend, werden sowohl am Holz- als auch am Siebteil von einer starkwandigen verholzten Sklerenchymfaserscheide umgeben. Siebteil bis auf einzelne wenige Zellen reduziert.

Anwendung: Offizinell als Herba bezw. Flores Convallariae, findet bei Herzleiden Anwendung. Die Wirkung beruht auf dem Gehalt an Glykosiden. Im Volke werden die Blüten, in Wein oder Essig angesetzt, bei Kopfschmerzen gebraucht.

Aspidistrinae.

Aspidistra.

Aspidistra elatior Blume.

Ostasien.

Die bei uns beliebte Zimmerpflanze besitzt zirka 50 cm lange und 6 bis 8 cm breite Blätter.

Flächenbilder: Die Epidermiszellen sind beiderseits polygonal-geradwandig, etwas in Richtung der Blattachse gestreckt, mit getüpfelten Wänden. Die Spaltöffnungen, 35 μ lang und breit, verlaufen einander parallel. Ihr Vorkommen oberseits viel seltener als unterseits.

Querschnitt: Die Epidermiszellen sind beiderseits im Querschnitt quadratisch oder etwas gestreckt. Wandungen stark verdickt. Cuticula dünn und glatt. Die Spaltöffnungen, sowohl ober- als auch unterseits auftretend, liegen in gleicher Höhe wie die benachbarten Epidermiszellen. Innere und äußere Hörnchen gut ausgebildet. Das Assimilationsgewebe setzt sich aus parallel zur Epidermis gestreckten, und zwar senkrecht zu den längsverlaufenden Gefäßbündeln gestellten Zellen zusammen. Kein Palisadengewebe. Einzelkristalle hier von derselben Form wie bei Convallaria majalis, jedoch seltener auftretend, nur zu ein bis zwei pro Zelle und 70 bis 100 μ lang. Raphidenbündel 50 bis 70 μ lang. Die Gefäßbündel werden vollständig von einer verholzten Sklerenchymfaserscheide umschlossen. Der Siebteil zeigt infolge Verdrängung durch verholzte Elemente nur noch einzelne dünnwandige Zellen.

Gemeinsame Merkmale.

1. Epidermiszellen geradwandig und gestreckt.
2. Spaltöffnungen beiderseits.
3. Kein Palisadengewebe.
4. Raphiden und beiderseits zugespitzte Einzelkristalle.
5. Verholzte Sklerenchymfasern.
6. Siebteil reduziert.

Unterscheidung der Arten.

Einzelkristalle bis über 150 μ lang, zu zwei bis vier pro Zelle, Raphiden 40 μ lang, selten kleine Einzelkristalle:

Convallaria majalis.

Einzelkristalle 70 bis 100 μ lang, zu ein bis zwei pro Zelle, Raphiden 50 bis 70 μ lang, keine kleine Einzelkristalle:

Aspidistra elatior.

Parideae.

Paris.

Paris quadrifolius L.

Vierblätterige Einbeere, Giftbeeri, Wolfsbeeri, Schlangenbeeri, Chrüzlibeere, Chrüzli-Chrut, Kreuzblatt.

Europa, Kleinasien, Sibirien.

Die bis 40 cm hohe Pflanze trägt am oberen Teil des Stengels in der Regel 4 (selten auch 3, 5, 6, 7) quirlig gestellte, elliptisch-lanzettliche ungeteilte Blätter, welche bis 10 cm lang werden.

Flächenbilder: Die Epidermiszellen der Oberseite greifen tief buchtig ineinander, ausgenommen über den Nerven, wo sie in gestreckte, geradwandige Zellen übergehen. Am Rande des Blattes ist die Epidermis zu längsgestreiften Papillen ausgewachsen. Die Unterseite zeigt gleich gebaute Zellen wie oberseits. Spaltöffnungen, in Bezug auf Richtung kreuz und quer verlaufend, sind durchschnittlich 65 μ lang und 55 μ breit. Sie kommen nur unterseits vor. Gefäßbündelverzweigung netzartig (Tafel IV, Fig. 3).

Querschnitt: Die Epidermis läßt beiderseits rechteckige dünnwandige Zellen erkennen, deren Außenwand etwas verdickt und vorgewölbt ist. Größe variabel. Cuticula dünn und glatt, nur über den Nerven gefaltet. Die Schließzellen liegen auf gleicher Höhe wie die anstoßenden Epidermiszellen. Äußere und innere Hörnchen deutlich ausgebildet. Palisadengewebe fehlt vollständig.

Das Assimilationsgewebe, große Interzellularen führend, setzt sich aus parallel zur Epidermis und senkrecht zum Blattlängsverlauf gestreckten Zellen zusammen. Raphiden, nur in der Nähe des Blattrandes auftretend, sind bis 140 μ lang (durchschnittlich 110 μ). Beim Haupt- und den größeren Seitennerven erleidet das Blattgewebe eine starke Ausbuchtung nach unten, die von großen im Querschnitt polygonalen, etwas verdickten Zellen ausgefüllt wird. Die Gefäßbündel sind frei von Sklerenchymfaserbelag.

Anwendung: Rhizom, Blätter und Beeren wirken brechenerregend. In der Volksmedizin als Schutzmittel gegen ansteckende Krankheiten. Die Blätter auf Wunden und Geschwüre gelegt sollen diese vor Brand bewahren.

Erkennungsmerkmale: Epidermiszellen von der Fläche betrachtet beiderseits stark buchtig ineinander greifend; Spaltöffnungen nur unterseits; kein Palisadengewebe; Raphiden in der Nähe des Blattrandes; Gefäßbündel frei von Sklerenchymfaserbelag.

OPHIOPOGONOIDEAE.

Ophiopogon.

Ophiopogon Jaburan Lodd.

Japan.

Blätter lineal-lanzettlich, schwertförmig, bis ca. 1 cm breit.

Flächenbilder: Die Epidermis der Oberseite läßt rechteckige Zellen mit getüpfelten Wandungen erkennen. Unterseits Zellen eher polygonal mit zuweilen wulstartigen Erhebungen. Letztere sind jedoch immer vorhanden bei den Nachbarzellen der Spaltöffnungen, welche von ihnen kranzartig umgeben werden. Spaltöffnungen nur unterseits.

Querschnitt: Die obere Epidermis besteht aus sehr niedrigen Zellen mit äußerst stark verdickter Außenwand. Unterseits sind die Epidermiszellen, soweit sie über den Gefäßbündeln liegen, den oberen ähnlich, sonst aber durch wulstartige Auswüchse ihrer Außenwand von den letzteren verschieden. Cuticula dünn und glatt. Schließzellen der Spaltöffnungen sehr tief in die Epidermis eingesenkt. Der oberen Epidermis folgt ein ein-, über

den Gefäßbündeln und nach der Blattbasis hin auch zwei- bis mehrschichtiges Gewebe aus im Querschnitt allseitig stark verdickten, im Längsschnitt prosenchymatischen Zellen, welche mit Phloroglucin und Salzsäure keine Holzreaktion zeigen (Hypoderm). Unterseits ist dieses Gewebe nur über den Nerven anzutreffen, wo dann natürlich die Spaltöffnungen fehlen. Die äußersten Schichten des Assimilationsgewebes sind zuweilen palisadenartig gestreckt. Im übrigen setzt sich letzteres aus dünnwandigen, im Querschnitt rundlichen Zellen zusammen, die nach der Blattmitte hin in farbloses Wassergewebe übergehen, welches meistens zerrissen ist. Spiralverdickung der Wassergewebezellen, wie sie Schmidt (Lit. 49 pag. 164) beschreibt, konnten wir in Übereinstimmung mit Schulze (Lit. 51 pag. 336) nicht feststellen. An Kristallbildungen finden sich Raphidenbündel von 40 bis 60 μ Länge und Einzelkristalle meistens zu zweien pro Zelle, ähnlich denen von Convallaria und Aspidistra. Die Gefäßbündel werden in ihrem ganzen Umfang von einer verholzten Sklerenchymfaserscheide umgeben. Der Siebteil ist bis auf einzelne wenige Zellen oder Zellgruppen reduziert worden. Deutlich ausgeprägte parenchymatische Scheide. Die äußersten Gefäßbündel der beiden Blattränder sind um 90° gedreht.

Erkennungsmerkmale: Spaltöffnungen von der Fläche gesehen von Zellen mit wulstartigen Auswüchsen kranzartig umgeben; Spaltöffnungen nur unterseits, tief in die Epidermis eingesenkt; ein- bis mehrschichtiges dickwandiges Hypodermgewebe; Raphiden und Einzelkristalle; Sklerenchymfaserbelag der Gefäßbündel; Siebteil reduziert.

SMILACOIDEAE.

Smilax.

Smilax aspera L.

Kanarische Inseln, Mittelmeergebiet.

Blätter am Grunde herzförmig, in ihrem Umriß spießförmig.

Flächenbilder: Obere Epidermiszellen wellig ineinander greifend, ohne Spaltöffnungen. Unterseits Epidermis in den Zellwandungen ebenfalls wellig, wechselnde Größe. Spaltöffnungen, 35 μ lang und 25 μ breit, verlaufen nicht parallel.

Querschnitt: Die Epidermiszellen sind beiderseits rechteckig mit mäßig verdickten Innen- und Seitenwänden und stärker verdickter, teilweise cutinisierter Außenwand. Cuticula dünn, glatt. Die Schließzellen der nur unterseits auftretenden Spaltöffnungen liegen auf gleicher Höhe wie die benachbarten Epidermiszellen. Äußere und innere Hörnchen deutlich entwickelt. An die obere Epidermis schließt eine Schicht im Querschnitt rechteckiger, oft aber auch quadratischer, chlorophyllarmer Zellen an. Darauf folgen drei Schichten palisadenartig gestreckter Assimilationszellen, von denen einzelne Anfänge von Armpalisaden bilden, wie auch von Zweigelt (Lit. 63 pag. 444) festgestellt wurde. Den Raum zwischen letzteren und der unteren Epidermis füllt ein lockeres aus rundlichen, oft auch etwas quergestreckten Zellen bestehendes Gewebe aus. Raphidenbündel durchschnittlich 80 bis 90 μ lang. Die größeren Gefäßbündel werden auf ihrem ganzen Umfang von einer verholzten Sklerenchymfaserscheide geschützt, während die kleineren nur jeweils am Holz- und Siebteil von solcher umgeben sind. Die größeren Nerven unterscheiden sich auch dadurch von den kleineren, daß sie im Querschnitt bis zur oberen und unteren Epidermis reichen, während letztere durch Parenchymschichten von den Epidermen getrennt sind.

Anwendung: Wurzel als Antisyphiliticum.

Erkennungsmerkmale: Epidermiszellen ober- und unterseits wellig; Spaltöffnungen nur unterseits, nicht parallel verlaufend; Palisadengewebe mit drei nicht völlig ausgebildeten Schichten und einzelnen Armpalisaden; Raphiden; Sklerenchymfaserbelag an den Gefäßbündeln.

AMARYLLIDACEAE.

AMARYLLIDOIDEAE.

Amaryllideae.

Crininae.

Crinum.

Crinum asiaticum L.

Ceylon, Molukken.

Flächenbilder: Die Zellen der oberen Epidermis sind polygonal geradwandig, gestreckt, in der Mitte breiter als an den Enden, durchschnittlich 40 μ breit. Spaltöffnungen, parallel verlaufend, 55 μ lang und 40 μ breit. Unterseits läßt die Epidermis meist tafelförmige Zellen erkennen mit abgerundeten Ecken. Spaltöffnungen von gleicher Größenordnung wie oberseits.

Querschnitt: Die Epidermis der Oberseite zeigt quadratische bis tafelförmige Zellen mit stark verdickter Außen- und Innenwand. Cuticula dick und glatt. Spaltöffnungen liegen etwas in die Epidermis eingesenkt. Hörnchen außen und innen gut ausgebildet. Die untere Epidermis besitzt stärker verdickte Innen- und Außenwände. Letztere sind etwas höckerig (Cuticularfaltung). Spaltöffnungsapparat wie oberseits. Das Assimilationsgewebe ist in seiner ersten Schicht unter der oberen Epidermis oft etwas palisadenartig gestreckt, sonst wird es in der Regel aus dünnwandigen, im Querschnitt runden Zellen gebildet. An der Blattunterseite sind die auf die Epidermis folgenden Zellen stärker verdickt als oben, sodaß in der ersten Schicht direkt von Kollenchym gesprochen werden kann. Die Mitte des Blattes wird von dünnwandigem, meistens zerrissenem und Hohlräume bildendem

Wassergewebe eingenommen. Raphiden, kleinere von durchschnittlich 70 μ und größere von durchschnittlich 250 μ Länge neben kleinen Einzelkristallen. Die Gefäßbündel verbinden obere und untere Assimilationsgewebeschichten brückenartig. Als mechanischer Schutz finden sich einige kleinere stärker verdickte unverholzte Zellen. Um die Gefäßbündel herum ist eine parenchymatische Scheide gelagert, welche Stärke als Inhalt führt.

Anwendung: Blätter und Zwiebel wirken brechenerregend und schweißtreibend. Ersatzmittel für Scilla. Auf den Molukken als Gegenmittel bei Pfeil- und Bißwunden im Gebrauch.

Erkennungsmerkmale: Spaltöffnungen beiderseits, etwas in die Epidermis eingesenkt; kein Palisadengewebe; größere und kleinere Raphiden, kleine Einzelkristalle; Wassergewebe in der Blattmitte; Sklerenchymfasern fehlen.

Narcisseae.

Eucharidinae.

Hymenocallis.

Hymenocallis mexicana Herb. App.

Syn.: Pancratium mexicanum L.

Mexico.

Blätter länglich-lanzettlich, spitz zulaufend.

Flächenbilder: Epidermiszellen beiderseits tafelförmig, geradwandig, sich an den Enden oft etwas verbreiternd, besonders die den Spaltöffnungen benachbarten. Letztere durchschnittlich 55 μ lang und 40 μ breit, parallel verlaufend.

Querschnitt: Die Zellen der Epidermis sind sowohl auf der Ober- als auch auf der Unterseite rechteckig mit starker Außenwand, deren Verdickung allmählich in die Seitenwände ausläuft. Nach innen gehen die Epidermiszellen verschieden tief in das darunter liegende Gewebe. Cuticula dünn, unterseits gefaltet. Die Schließzellen der Spaltöffnungen liegen gleich hoch wie die benachbarten Epidermiszellen. Innere und äußere

Hörnchen gut entwickelt. Das Assimilationsgewebe besteht aus parallel zur Epidermis gestreckten chlorophyllführenden Zellen. In der Gegend des Hauptnervs erleidet das Blattgewebe eine starke Ausbuchtung nach unten und wird direkt unter der unteren Epidermis durch Kollenchymgruppen gefestigt. Oberseits ist dieses Verstärkungsgewebe schwach ausgebildet, und zwar nur nach der Blattbasis zu. In der Blattmitte findet sich typisches farbloses Wassergewebe. An Kristallformen treten sehr selten Raphidenbündel auf. Die Gefäßbündel besitzen keinen Sklerenchymfaserbelag. In der Parenchymscheide tritt Stärke auf.

Anwendung: Als Ersatzmittel für die Meerzwiebel.

Narcissinae.

Narcissus.

Narcissus pseudonarcissus L.

Gelbe Narzisse.

Westeuropa.

Die bis 40 cm hohe Pflanze trägt lineale, stumpf endende, 1 bis 2 cm breite Blätter.

Flächenbilder: Epidermiszellen beiderseits langgestreckt geradwandig, 15 bis 20 μ breit. Spaltöffnungen auf der Ober- und Unterseite 35 μ lang und breit, parallel verlaufend.

Querschnitt: Die Epidermis zeigt ober- und unterseits quadratische Zellen mit stark verdickter Innen- und Außenwand. Letztere erscheint im Querschnitt spitz vorgezogen. Cuticula dick und wellig. Schließzellen der Spaltöffnungen etwas vertieft. Das Assimilationsgewebe läßt beiderseits eine Schicht kurzer Palisadenzellen erkennen. Im übrigen besteht es aus im Querschnitt rundlichen, chlorophyllführenden Zellen. Der größte Teil des Blattinneren wird von dünnwandigem, großzelligem Wassergewebe eingenommen. An Kristallbildungen kommen kleine würfelförmige Einzelkristalle und 110 bis 140 μ lange Raphidenbündel vor. Die größeren Gefäßbündel verbinden das Assimilationsgewebe der Ober- und Unterseite brückenartig, während kleinere zu zweien einander gegenüberliegen und durch das Wassergewebe getrennt werden. Keine Sklerenchymfasern.

Anwendung: Offizinell waren die Blüten und Wurzel als Flores et Radix Pseudonarcissi vel Narcissi majoris sive Bulbocodii. Die Wurzel diente als Brechmittel, die Blüten auch als belebendes Mittel bei Krämpfen und Epilepsie. Äußerlich auf Geschwüre angewendet.

Gemeinsame Merkmale.

1. Epidermiszellen gestreckt-geradwandig.
2. Spaltöffnungen beiderseits, parallel verlaufend.
3. Raphiden (Narcissus auch kleine Einzelkristalle).
4. Wassergewebe.
5. Keine Sklerenchymfasern.

Unterscheidung der Arten.

Palisadengewebe ober- und unterseits einschichtig, kleine Einzelkristalle und Raphiden:

Narcissus pseudonarcissus.

Kein Palisadengewebe, nur Raphiden:

Hymenocallis mexicana.

TACCACEAE.

Tacca integrifolia Gawl.

Syn.: Tacca aspera Roxb., Atacca aspera Presl.

Tropischer Himalaya, Hinterindien.

Blätter länglich, zugespitzt.

Flächenbilder: Die Epidermis der Blattoberseite zeigt polygonale geradwandige Zellen. Spaltöffnungen, 35 μ lang und 25 μ breit, verlaufen nach verschiedenen Richtungen. Sie kommen nur auf der Unterseite vor, deren Zellwandungen schwach wellig verlaufen.

Querschnitt: Die oberen Epidermiszellen sind tafelförmig gestreckt. Außenwände verdickt. Die untere Epidermis läßt der oberen ähnliche, jedoch kleinere Zellen erkennen. Cuticula dünn und glatt. Die Schließzellen der Spaltöffnungen sind im Vergleich mit den benachbarten Epidermiszellen sehr klein. Das interzellularreiche Assimilationsgewebe ist aus in ihrer Größe unregelmäßigen, im Querschnitt rundlichen Zellen aufgebaut. Palisadengewebe fehlt. An Kristallen treten Raphidenbündel von ca. 110 μ Länge auf. Als mechanischer Schutz der größeren Gefäßbündel finden sich nur kollenchymatisch verdickte Zellen. Bei den größeren Gefäßbündeln ist das Blattgewebe stark ausgebuchtet.

Anwendung: Die Wurzeln liefern ein Amylum-Arrowroot.

Erkennungsmerkmale: Epidermiszellen oberseits polygonal geradwandig, unterseits schwach wellig; Spaltöffnungen nur unterseits, nicht parallel verlaufend; kein Palisadengewebe; Raphiden; keine Sklerenchymfasern.

DIOSCOREACEAE.

Dioscoreae.

Dioscorea batatas Decsne.

Ostasien.

Blätter herz-pfeilförmig.

Flächenbilder: Oberseits sind die Epidermiszellen polygonal-geradwandig, unterseits schwach wellig-buchtig. Die Spaltöffnungen, nur unterseits auftretend, verlaufen nicht streng parallel und sind 35 μ lang und 25 μ breit. Über das Blatt zerstreut mehrzellige Kopfhaare (Tafel IV, Fig. 4).

Querschnitt: Die Zellen der oberen Epidermis sind verhältnismäßig groß, tafelförmig mit verdickten Außenwandungen. Cuticula dünn, glatt. Auf der Unterseite läßt die Epidermis im Vergleich mit den oberen kleinere Zellen erkennen. Die Schließzellen der Spaltöffnungen liegen auf gleicher Höhe wie die anstoßenden Epidermiszellen. Auf die obere Epidermis folgt eine Schicht gut ausgebildeter, festgefügter Palisadenzellen. Sie nehmen etwa die Hälfte des Mesophylls ein. Im übrigen setzt sich das Assimilationsgewebe aus Schwammparenchymzellen zusammen. Raphiden 140 bis 220 μ lang. Die Gefäßbündel besitzen verholzten Sklerenchymfaserbelag. Der Siebteil wird durch verholzte Elemente in zwei Teile geteilt. Das Vorkommen von extranuptialen Nektarien, welche Correns (Lit. 8) eingehend anatomisch und entwicklungsgeschichtlich behandelt hat, konnte auch von uns bestätigt werden. Sie sind nach Correns (Lit. 8 pag. 655 u. ff.) vielzellige, ellipsoidische Drüsenkörper, welche vom übrigen Blattgewebe durch eine verkorkte und dickwandige Parenchymschicht getrennt werden.

Anwendung: Die Knollen sind eßbar.

Erkennungsmerkmale: Epidermiszellen oberseits polygonal-geradwandig, unterseits schwach wellig-buchtig; Spaltöffnungen nur unterseits, nicht parallel verlaufend; mehrzellige Kopfhaare und extranuptiale Nektarien; Palisadengewebe einschichtig; Raphiden 140 bis 220 μ lang; verholzte Sklerenchymfasern.

IRIDACEAE.

IRIDOIDEAE.

Moraeeae.

Iridinae.

Iris.

Iris germanica L.

Syn.: Iris vulgaris Pohl, Iris violacea Savi, Iris deflexa Knowlt et Westc.

Deutsche Schwertlilie, Blaue Lilie, Blaui Ilge.

Mittelmeergebiet.

Die bis 1 m hohe Pflanze trägt breit-schwertförmige zugespitzte und oft sichelförmig gebogene Blätter.

Flächenbilder: Die Epidermiszellen sind langgestreckt geradwandig, in der Mitte am breitesten, nach den beiden Enden zu sich verschmälernd. Spaltöffnungen, parallel verlaufend, sind 50 μ lang und ebensoviel breit.

Querschnitt: Wir müssen hier auf Grund des reitenden Irisblattes zwischen Schnitten unterscheiden, die an Stellen ausgeführt wurden, wo die Blatthälften verwachsen, und solchen, wo sie frei sind. In letzterem Falle sprechen wir wie bei Tofieldia calyculata (s. d.) von einer inneren und äußeren Epidermis. Diese besteht aus quergestreckten Zellen mit verdickten Seiten- und Innenwänden und stärker verdickter Außenwand. Cuticula dünn und zuweilen gefaltet. Schließzellen der Spaltöffnungen liegen vertieft. Innere Hörnchen fehlen. Die innere Epidermis

zeigt größere tafelförmige und gegenüber der äußeren dünnwandige Zellen. Cuticula dünn und glatt. Keine Spaltöffnungen. Das Assimilationsgewebe läßt rundliche Zellen erkennen von verschiedener Größe. Kein Palisadengewebe. An Kristallbildungen treten 150 bis 320 μ lange Einzelkristalle auf. An den beiden Enden sind sie von Rhomboederflächen begrenzt. Daneben auch Zwillinge mit Schwalbenschwanzform. Bei den Gefäßbündeln wechseln größere und kleinere miteinander ab. Der Siebteil ist von starkem, verholztem Sklerenchymfaserbelag umgeben. Wo die Blatthälften miteinander verwachsen sind, besteht das Assimilationsgewebe aus Zellen, die nicht mehr rundlich, sondern parallel zur Epidermis gestreckt sind. Die Mitte wird von dünnwandigem Wassergewebe eingenommen. Nur die Gefäßbündel der mittleren Blattpartien liegen, was infolge der Verwachsung eigentlich zu erwarten ist, einander gegenüber, während mehr nach den Seiten hin abwechslungsweise eines oben und dann eines unten folgt.

Anwendung: Offizinell Rhizoma Iridis.

Erkennungsmerkmale: Epidermiszellen gestreckt geradwandig; Spaltöffnungen parallel verlaufend; kein Palisadengewebe; keine Raphiden; Einzelkristalle 150 bis 320 μ lang mit rhomboedrischen Endflächen; verholzter Sklerenchymfaserbelag am Siebteil der Gefäßbündel.

Tigridieae.

Tigridinae.

Tigridia.

Tigridia pavonia Ker.-Gawl.

Syn.: Ferraria pavonia L.

Tigerlilie, Pfauenlilie.

Mexico.

Blätter länglich, breit, spitz zulaufend.

Flächenbilder: Die Epidermis zeigt beiderseits Zonen mit langgestreckten geradwandigen, gleich breiten Zellen, und solchen, welche in der Mitte breiter sind als an den Enden.

Spaltöffnungen, parallel verlaufend, 35 μ lang und 25 μ breit, kommen ober- und unterseits vor.

Querschnitt: Die im Vergleich zur Breite des Querschnittes großen Epidermiszellen sind in der Regel höher als breit. Außenwände stark verdickt und vorgewölbt. Cuticula dünn. Die Schließzellen der Spaltöffnungen liegen tief in die Epidermis eingesenkt und sind viel kleiner als die benachbarten Epidermiszellen. Innere Hörnchen nur schwach entwickelt. Das Assimilationsgewebe setzt sich mit Ausnahme der ersten Schicht unter der Epidermis, welche oft etwas palisadenartig gestreckt ist, aus rundlichen Zellen zusammen. Die Einzelkristalle, 150 bis 250 μ lang, laufen im Gegensatz zu denen von Iris germanica nach beiden Enden hin spitz zu nach Art einer Spindel. Die größeren Gefäßbündel werden am Siebteil von einer verholzten Sklerenchymfaserscheide umschlossen. Auf der Holzteilseite ist der Belag nur schwach ausgebildet. Die kleinsten Bündel sind frei von Fasern. Bei den größten Bündeln erleidet das Blattgewebe einen spitz zulaufenden Auswuchs nach oben oder unten.

Anwendung: Als Fiebermittel.

Erkennungsmerkmale: Epidermiszellen gestreckt geradwandig, oder kürzer und dann in der Mitte am breitesten; Spaltöffnungen beiderseits; lange, beiderseits zugespitzte Einzelkristalle, keine Raphiden; verholzte Sklerenchymfasern.

III. Bestimmungsschlüssel.

A. Kristallbildungen.

I. Nur Raphiden.

1. Epidermiszellen beiderseits geradwandig.

a) Epidermiszellen gestreckt.

α Mit Sklerenchymfasern.

* Palisadengewebe, zweischichtig, Sklerenchymfasern verholzt:

Asparagus officinalis L.

** Kein Palisadengewebe.

o Haare, kurz, einzellig, dickwandig, stumpf endend, unterseits an den Nerven, Sklerenchymfasern verholzt:

Polygonatum verticillatum All.

oo Keine Haare.

† Sklerenchymfasern verholzt, Siebteil stark reduziert:

Narthecium ossifragum Huds.

†† Sklerenchymfasern unverholzt, Siebteil normal.

§ Gefäßbündel das ganze Blatt beiderseits bis zur Epidermis durchsetzend:

Anthericum ramosum L.

§§ Gefäßbündel ober- und unterseits durch Chlorophyllgewebe von der Epidermis getrennt:

Anthericum liliago L.

β Ohne Sklerenchymfasern.

* Palisadengewebe.

o Palisadengewebe beiderseits, durchgehend, zweischichtig; Spaltöffnungen gleichmäßig über die Blattfläche verteilt:

Asphodelus albus Mill.

oo Palisadengewebe allseitig (Blatt dreikantig), nur über den Gefäßbündeln, vierschichtig; Spaltöffnungen auf Längszonen beschränkt:

Asphodelus luteus L.

ooo Palisadengewebe nur unterseits, einschichtig; Spaltöffnungen über die Blattfläche gleichmäßig verteilt:

Ornithogalum caudatum Ait.

** Kein ausgesprochenes Palisadengewebe.

o Mit Wassergewebe in der Blattmitte.

† Raphiden selten, Zellen des Assimilationsgewebes gestreckt, im Blattquerschnitt parallel zur Epidermis verlaufend:

Hymenocallis mexicana Herb. App.

†† Raphiden häufig, Zellen des Assimilationsgewebes im Blattquerschnitt rundlich oder höchstens etwas senkrecht zur Epidermis gestreckt.

§ Raphiden stets unter 100 μ lang, Spaltöffnungen in die Epidermis eingesenkt:

Scilla hispanica Mill.

§§ Raphiden meistens über 100 μ lang.

Δ Palisadengewebe schwach angedeutet, Spaltöffnungen in die Epidermis eingesenkt:

Urginea maritima Baker.

ΔΔ Sämtliche Zellen des Assimilationsgewebes im Querschnitt rundlich, Spaltöffnungen nicht in die Epidermis eingesenkt:

Hyacinthus amethystinus L.

oo Kein Wassergewebe in der Blattmitte, Raphiden selten:

Eucomis punctata L' Hérit.

b) Epidermiszellen polygonal, Cuticula stark entwickelt, Spaltöffnungen tief eingesenkt, das Blatt zumeist aus dünnwandigem, schleimhaltigem Gewebe bestehend:

Aloe succotrina Lam.

2. Epidermiszellen beiderseits wellig-buchtig.

a) Mit Sklerenchymfasern, Palisadengewebe in drei Schichten angedeutet, Neigung zu Armpalisaden:

Smilax aspera L.

b) Ohne Sklerenchymfasern, kein Palisadengewebe, Raphiden nur in der Nähe des Blattrandes auftretend, Gefäßbündelverzweigung netzartig:

Paris quadrifolius L.

3. Epidermiszellen oberseits polygonal geradwandig, unterseits wellig, Spaltöffnungen nur unterseits.

a) Mit Sklerenchymfasern, Palisadengewebe einschichtig, mehrzellige, etagenförmige Kopfhaare:

Dioscorea batatas Decsne.

b) Ohne Sklerenchymfasern, kein Palisadengewebe, keine Haare:

Tacca integrifolia Gawl.

II. Nur Einzelkristalle.

1. Kristalle in Kristallzellreihen längs der Gefäßbündel, würfelförmig, Epidermiszellen gestreckt mit gewellten Längswänden, Schließzellen der Spaltöffnungen mit stark reduziertem Lumen, Siebteil auf einige Zellen oder Zellgruppen beschränkt:

Tofieldia calyculata Wahlenb.

2. Kristalle nicht in Kristallzellreihen.

a) Mit Sklerenchymfasern.

α Einzellige, starkwandige, stumpf endende, zuweilen am Ende verzweigte Haare, Kristalle 5 bis 10 μ groß, zu mehreren in den Zellen:

Uvularia grandiflora Sm.

β Ohne Haare, Kristalle 150 μ lang und länger.

* Einzelkristalle 150 bis 250 μ lang, nach beiden Enden spitz zulaufend nach Art einer Spindel:

Tigridia pavonia Ker.-Gawl.

** Einzelkristalle 150 bis 320 μ lang, an den Enden von Rhomboederflächen begrenzt, Zwillinge mit schwalbenschwanzartigen Enden:

Iris germanica L.

b) Ohne Sklerenchymfasern, die an die Polenden der Spaltöffnungen grenzenden Epidermiszellen sind nach innen eingebuchtet, Milchsaftschläuche direkt unter oberer und unterer Epidermis:

Allium Moly L.

III. Raphiden und Einzelkristalle.

1. Mit Sklerenchymfasern.

a) Einzelkristalle unter 50 μ lang.

α Epidermiszellen im Flächenbild durch Querwände gefächert, Gefäßbündel teilweise um 45° oder um 90° gedreht, Siebteil durch verholzte Zellgruppen in drei Teile geteilt, Raphiden 100 bis 130 μ lang:

Dracaena Draco L.

β Epidermiszellen im Flächenbild nicht gefächert.

* Mit Wassergewebe in der Blattmitte.

o Epidermiszellen im Flächenbild mehr oder weniger gestreckt, getüpfelt, Cuticularschicht zieht sich in die Seitenwände hinunter, Einzelkristalle besonders häufig, Wassergewebe ein- bis dreischichtig, Raphiden 40 μ lang:

Ruscus aculeatus L.

oo Epidermiszellen im Flächenbild unregelmäßig, nicht nur längs, sondern auch quer zur Blattlängsachse gestreckt, Cuticularschicht nicht besonders hervortretend, Einzelkristalle seltener, Wassergewebe meist einschichtig, Raphiden 40 μ lang:

Ruscus hypoglossum L.

** Ohne Wassergewebe in der Blattmitte, Einzelkristalle zu mehreren pro Zelle, als Würfel, Rhomboeder, Doppelpyramiden, Säulchen, letztere bis 30 μ lang, Raphiden 70 bis 100 μ lang:

Polygonatum officinale All.

b) Einzelkristalle über 50 μ lang.

α Haare einzellig, stumpf endend, zuweilen gebogen, unterseits der Nerven, Einzelkristalle bis 110 μ, Raphiden 70 bis 100 μ lang:

Veratrum album L.

β Keine Haare.

* Spaltöffnungen nur unterseits, von Zellen mit wulstartigen Erhebungen kranzartig umgeben, ein- bis mehrschichtiges starkwandiges Hypoderm, Raphiden 40 bis 60 μ lang:

Ophiopogon Jaburan Lodd.

** Spaltöffnungen ohne Belag von wulstartigen Erhebungen der Epidermiszellen.

o Epidermiszellen polygonal oder quadratisch, geradwandig, nur bei den Nerven gestreckt.

† Spaltöffnungen tief eingesenkt, Einzelkristalle 80 bis 110 μ lang, Raphiden sehr selten:

Phormium tenax Forst.

†† Spaltöffnungen nicht eingesenkt, Einzelkristalle bis 110 μ lang, Raphiden 70 bis 100 μ lang, häufig:

Veratrum nigrum L.

oo Epidermiszellen gestreckt geradwandig.

† Wassergewebe in der Blattmitte großzellig, meist einschichtig, Einzelkristalle 90 bis 125 μ, Raphiden 40 μ lang:

Danae racemosa Mönch.

†† Ohne Wassergewebe.

§ Einzelkristalle bis über 150 μ lang, zu zwei bis vier pro Zelle, kleine Einzelkristalle vereinzelt, Raphiden 40 μ lang:

Convallaria majalis L.

§§ Einzelkristalle 70 bis 100 μ lang, zu ein bis zwei pro Zelle, Raphiden 50 bis 70 μ lang:

Aspidistra elatior Blume.

2. Ohne Sklerenchymfasern.

a) Epidermiszellen polygonal geradwandig, Einzelkristalle 400 bis 600 μ lang, Raphiden selten, bis 200 μ lang, schleimführendes Gewebe:

Aloe ferox Mill.

b) Epidermiszellen gestreckt geradwandig.

α Breite der Epidermiszellen im Flächenbild durchschnittlich 15 bis 20 μ, Raphiden 110 bis 140 μ lang:

Narcissus pseudonarcissus L.

β Breite der Epidermiszellen im Flächenbild 30 μ durchschnittlich, Raphiden 100 bis 250 μ lang:

Agapanthus umbellatus L' Hérit.

γ Breite der Epidermiszellen im Flächenbild durchschnittlich 40 μ, kleinere Raphiden mit durchschnittlich 70 μ und größere mit durchschnittlich 250 μ Länge:

Crinum asiaticum L.

B. Keine Kristallbildungen.

I. Mit Sklerenchymfasern. Spaltöffnungen nur unterseits, Epidermiszellen im Flächenbild geradwandig gestreckt, oft dachgiebelartig ineinander greifend, die Epidermiszellen verlängern sich über dem Hauptnerv, im Querschnitt gesehen allmählich nach innen zu Wassergewebe:

Hemerocallis fulva L.

II. Ohne Sklerenchymfasern.

1. Palisadengewebe.

a) Palisadengewebe nur oberseits, einschichtig, darunter etwas palisadenartig gestreckte Zellen, Spaltöffnungen sehr groß, bis 100 μ lang und 50 μ breit:

Lilium regale E. H. Wilson.

b) Palisadengewebe beiderseits, einschichtig, Spaltöffnungen 35 μ lang und 30 μ breit:

Allium sativum L.

2. Kein ausgesprochenes Palisadengewebe.

a) Epidermiszellen geradwandig gestreckt.

α Cuticula dick, oberseits wellig, unterseits glatt, über den Seitenwänden der Epidermiszellen einspringend:

Tulipa silvestris L.

β Cuticula dünn, beiderseits schwach wellig, über den Seitenwänden nicht einspringend:

Colchicum autumnale L.

b) Epidermiszellen nicht geradwandig.

α Epidermiszellen im Flächenbild auf der Oberseite schwach wellig, unterseits stärker wellig, Spaltöffnungen oberseits weniger häufig als unterseits, die Richtungen der Spalten parallel verlaufend:

Lilium candidum L.

β Epidermiszellen im Flächenbild beiderseits tief buchtig, Spaltöffnungen nur unterseits, nicht parallel verlaufend:

Lilium martagon L.

IV. Überblick und Schlußbetrachtungen.

Zusammenfassend legen wir hier die Ergebnisse unserer Untersuchungen kurz nieder, wobei speziell folgende Punkte berücksichtigt werden:

Gegenüberstellung unserer und der bisher in der Literatur angegebenen, auf unser Thema bezüglichen Beobachtungen, soweit es sich um Abweichungen handelt.

Anatomische Charakteristik der von uns untersuchten Blätter.

Beziehungen des anatomischen Bildes zur Verwandtschaft und systematischen Anordnung der Pflanzen.

Bestimmungsschlüssel.

Im Verlaufe unserer Arbeit kamen wir inbezug auf die Blattanatomie der Liliifloren verschiedentlich zu gegenüber den früheren anders lautenden Beobachtungen. So gibt Baedecker (Lit. 1 pag. 16/19) eine Beschreibung der Blattanatomie von Narthecium ossifragum, welche in ihrer Gesamtheit mit der von Buxbaum (Lit. 7 pag. 16) und der unsrigen keineswegs übereinstimmt. Da unser Untersuchungsmaterial an verschiedenen Herbarien verglichen wurde, können wir uns dies nur damit erklären, daß Baedecker hier eine andere Pflanze vorlag, sei es durch Verwechslung oder falsche Bestimmung. Derselbe Autor spricht auf Grund der Rotfärbung der Mittellamellen der Sklerenchymfasern mit Phloroglucin und Salzsäure bei Veratrum album (Lit. 1 pag. 38) von unvollkommener Verholzung, während wir mit dem gleichen Reagens überhaupt keine Färbung feststellten. Ferner hat Baedecker in den Blättern von Colchicum autumnale (Lit. 1 pag. 35) und von Hemerocallis fulva (Lit. 1 pag. 40) Raphidenbündel beobachtet, was mit unseren Befunden nicht übereinstimmt. Im Falle von Colchicum autumnale deckt sich unsere Ansicht mit der von Parkin (Lit. 42 pag. 150). Rothert und

Zalensky (Lit. 47 pag. 196/197) erschien das Blatt von Phormium tenax frei von Raphiden, während nach Parkin (Lit. 42 pag. 149) und unseren Ergebnissen solche, wenn auch selten, vorkommen. Spiralverdickungen der Wassergewebezellen bei Ophiopogon, wie sie Schmidt (Lit. 49 pag. 336) beschreibt, stellten wir bei Ophiopogon Jaburan niemals fest.

Verdrängung des Siebteils durch verholzte Zellen auf wenige Siebröhren oder Siebröhrengruppen wurde auch von uns mehrmals nachgewiesen, ohne daß wir uns darauf einließen, zu untersuchen, um was für eine Art von Zellen es sich dabei handelt, weil es dem Pharmakognosten praktisch genügt, zu wissen, daß es dickwandige, verholzte Elemente sind, welche den Siebteil reduzieren. In der Literatur gehen die Ansichten über die Natur dieser Zellen auf und ab. Russow (Lit. 48 pag. 9) hält sie nicht für Bastfasern, da sie weniger lang und nicht so zugespitzt sind. Kny (Lit. 31 pag. 97) läßt die Frage offen. Schmidt (Lit. 49 pag. 105) fand selten spitz zulaufende Zellen und pflichtet so wie auch Zweigelt (Lit. 63 pag. 451), welcher sie aus Geleitzellen entstanden denkt, eher der Ansicht von Russow bei, während Schulze (Lit. 51 pag. 329/330) sie für prosenchymatisch ansieht.

In der Gesamtheit der uns zur Verfügung stehenden Literatur vermißten wir bis auf einzelne wenige Ausnahmen die Darstellung einer vollständigen, auch auf Einzelheiten schauenden Blattanatomie, welche es dem Pharmakognosten ermöglicht, auch verwandtschaftlich nahe stehende Blätter in geschnittenem oder gepulvertem Zustande von einander zu unterscheiden.

Von den begreiflicherweise nur kurzen Angaben in den Lehr- und Handbüchern der Pflanzenanatomie ganz abgesehen, beschäftigen sich auch die eingehenden Spezialarbeiten nur mit Kristallen, Haaren oder mechanischem und Assimilationsgewebe. Die Arbeiten aus der Schule von Prof. Fritsch in Graz mußten auf Grund ihrer Absicht, die Familienzugehörigkeit der Pflanzen auch mit Hilfe des anatomischen Bildes zu fassen, möglichst alle Gattungen und Arten einer Familie berücksichtigen, wobei natürlich für die Systematik weniger wichtige, aber für uns zur mikroskopischen Differentialdiagnose äußerst wertvolle Merkmale außer Acht gelassen wurden. So fehlen z. B. bei Buxbaum (Lit. 7) jegliche Angaben über Raphiden bei Narthecium und die auch sonst in der uns zugänglichen Literatur nirgends beschriebenen deutlich ausgebildeten Kristallzellreihen in Begleitung der Gefäßbündel bei Tofieldia calyculata.

Im Folgenden sollen die einzelnen Arten der von uns untersuchten Familien kurz charakterisiert werden, wobei, was Einzelheiten anbelangt, auf den speziellen Teil verwiesen sei.

LILIACEAE-Melanthioideae: Tofieldia calyculata und Narthecium ossifragum zeichnen sich durch paarweise gegenüberliegende Gefäßbündel aus, eine Folge des durch Zusammenwachsen der beiden Blatthälften entstandenen reitenden Blattes. Palisadengewebe fehlt. Der Siebteil besitzt nur noch wenige funktionsfähige Zellen, während der Rest von verholztem Gewebe erfüllt ist. Starker Sklerenchymfaserbelag an den Gefäßbündeln. Tofieldia calyculata unterscheidet sich von Narthecium ossifragum durch den Besitz von Kristallzellreihen mit würfelförmigen Einzelkristallen und das Fehlen von Raphiden, während Narthecium ossifragum frei von Kristallzellreihen ist, aber Raphiden besitzt. Bei Veratrum album und Veratrum nigrum kommen Spaltöffnungen nur unterseits vor. Palisadengewebe fehlt. An Kristallen finden sich sowohl Raphiden als auch gut ausgebildete Einzelkristalle, letztere in Ein- oder Zweizahl. Sklerenchymfaserbelag am Holz- und Siebteil. Veratrum album differenziert sich von Veratrum nigrum durch einzellige Haare. Uvularia grandiflora läßt sich an den beiderseits tief buchtigen Epidermiszellen erkennen, welche unterseits zu einzelligen Haaren auswachsen können. Kein Palisadengewebe. Kristalle 5 bis 10 μ groß, in Würfel- oder Säulchenform. Bei Colchicum autumnale fällt die Abwesenheit von Sklerenchymfasern, Kristallen und Haaren ins Auge.

LILIACEAE-Asphodeloideae: Asphodelus albus und Asphodelus luteus besitzen eingesenkte Spaltöffnungen, Palisadengewebe, Raphiden und dünnwandiges Wassergewebe in der Blattmitte, während Sklerenchymfasern fehlen. Anthericum liliago und Anthericum ramosum sind frei von Palisaden- und Wassergewebe, aber die Gefäßbündel zeigen Sklerenchymfaserbelag. Die beiden Asphodelus-Arten lassen sich durch Anlage und Schichtenzahl des Palisadengewebes sowie durch die verschiedene Verteilung der Spaltöffnungen über die Epidermis unterscheiden. Anthericum liliago und Anthericum ramosum differenzieren sich dadurch, ob die Gefäßbündel die Epidermis beiderseits berühren, oder durch Chlorophyllgewebe davon getrennt sind. Bei Hemerocallis fulva und Phormium tenax treten die Spaltöffnungen nur auf der Unterseite auf und sind tief in die Epidermis eingesenkt. Palisadengewebe fehlt. Sklerenchymfaserbelag sowohl am Holz-

als auch am Siebteil. Wassergewebe. Hemerocallis fulva ist kristallfrei, Phormium tenax dagegen zeigt Einzelkristalle und, wenn auch selten, Raphiden. Aloe ferox und Aloe succotrina sind durch die beiderseits vorhandenen, tief eingesenkten Spaltöffnungen, die stark verdickten Epidermisaußenwände, die Aloezellen, sowie das Schleimgewebe charakterisiert. Keine Sklerenchymfasern. Die bis 600 μ langen Einzelkristalle bei Aloe ferox ermöglichen die Trennung von Aloe succotrina, wo letztere fehlen.

LILIACEAE-Allioideae: Agapanthus umbellatus ist daran kenntlich, daß Palisadenzellen und Sklerenchymfasern fehlen, dagegen Wassergewebe, Raphiden und kleine Einzelkristalle zu beobachten sind. Allium Moly und Allium sativum besitzen keine Raphiden und keine Sklerenchymfasern. Die Epidermiszellen im Flächenbild an den Polenden der Spaltöffnungen nach innen eingebuchtet. Allium Moly läßt sich durch den Besitz von Palisadengewebe von Allium sativum trennen.

LILIACEAE-Lilioideae: Die Gattung Lilium ist frei von Kristallen und Sklerenchymfasern. Die Wandungen der Epidermiszellen sind mehr oder weniger wellig. Als Trennungsmerkmal der Arten verwendeten wir die verschiedenartige Ausbildung des Palisadengewebes, sowie die Form der Epidermiszellen. Tulipa silvestris hat im Gegensatz zur Gattung Lilium geradwandige langgestreckte Epidermiszellen, deren Cuticula unterseits über den Seitenwänden einspringt. Urginea maritima, Scilla hispanica, Eucomis punctata, Ornithogalum caudatum und Hyacinthus amethystinus zeigen Spaltöffnungen beiderseits, Raphiden, und mit Ausnahme von Eucomis punctata in der Blattmitte dünnwandiges, oft zerrissenes Wassergewebe. Sklerenchymfasern fehlen. Als Trennungsmerkmale dienten uns die Art der Ausbildung des Palisadengewebes, die Lage der Spaltöffnungen, sowie Größe und häufigeres oder selteneres Auftreten der Raphiden. Hier sei auch noch an das Vorkommen der nach Hryniewiecki (Lit. 27) trichterförmig benannten Spaltöffnungen bei Ornithogalum caudatum erinnert, die unseres Wissens noch niemals bei monokotylen Pflanzen bis jetzt festgestellt wurden.

LILIACEAE-Dracaenoideae: Dracaena Draco läßt sich an den im Flächenbild durch zarte Querwände deutlich gefächerten Epidermiszellen erkennen. Im Blattgewebe zerstreut, oder auch direkt unter der Epidermis, kommen isolierte Bastfasergruppen vor. Der Siebteil zeigt Dreiteilung infolge Durchwachsung mit verholzten Zellen.

LILIACEAE-Asparagoideae: Das Phyllokladium von Asparagus officinalis besitzt rundlichen Querschnitt, zweischichtiges Palisadengewebe, verholzte Sklerenchymfasern und zentral gelegene, unter einander verwachsene Gefäßbündel. Danae racemosa ist durch die sehr starkwandigen Epidermiszellen, das großzellige, meistens einschichtige Wassergewebe und die bis 125 μ langen Einzelkristalle charakterisiert. Ruscus aculeatus und Ruscus hypoglossum können wegen der verschiedenen Ausbildung der Cuticularschichten und der Schichtenzahl des Wassergewebes differenziert werden. Polygonatum verticillatum und Polygonatum officinale, welche nur unterseits Spaltöffnungen besitzen, lassen sich daran erkennen, daß das eine Blatt behaart, das andere unbehaart ist und zahlreiche kleine Einzelkristalle aufweist, die dem ersteren fehlen. Die Trennung von Convallaria majalis und Aspidistra elatior stützt sich auf die verschiedene Größe der Einzelkristalle. Paris quadrifolius ist durch die buchtig ineinandergreifenden Epidermiszellen, die nur in der Nähe des Blattrandes auftretenden Raphiden, sowie durch den Mangel an Palisadengewebe und Sklerenchymfasern charakterisiert.

LILIACEAE-Ophiopogonoideae: Gegenstand unserer Untersuchungen war einzig Ophiopogon Jaburan, dessen Spaltöffnungen im Flächenbild von Auswüchsen der angrenzenden Epidermiszellen kranzartig umgeben sind. Unter der Epidermis liegt ein ein- bis mehrschichtiges dickwandiges Hypodermgewebe. Der Siebteil wird bis auf wenige Zellen von verholzten Elementen verdrängt.

LILIACEAE-Smilacoideae: Smilax aspera besitzt beiderseits gewellte Epidermiswandungen. Spaltöffnungen nur unterseits. Das Assimilationsgewebe zeigt in drei Schichten Andeutung zum Übergang in Palisadenzellen, von denen einige zu Armpalisaden ausgebildet sind.

AMARYLLIDACEAE-Amaryllidoideae: Crinum asiaticum hat Wassergewebe in der Blattmitte. Sklerenchymfasern fehlen. An Kristallen finden sich größere und kleinere Raphiden neben kleinen Einzelkristallen. Hymenocallis mexicana und Narcissus pseudonarcissus differenzieren sich vor allem dadurch, daß letzteres beiderseits einschichtiges Palisadengewebe führt.

TACCACEAE: Die Epidermis von Tacca integrifolia ist oberseits polygonal-geradwandig, unterseits schwach wellig. Spaltöffnungen nur unterseits. Kein Palisadengewebe und keine Sklerenchymfasern. Raphiden.

DIOSCOREACEAE: Epidermiszellen von Dioscorea batatas wie bei Tacca integrifolia gestaltet. Palisadengewebe einschichtig. Sklerenchymfasern, kopfförmige Haare und Raphiden.

IRIDACEAE-Iridoideae: Den beiden von uns behandelten Vertretern der Iridaceen fehlen Raphiden. Iris germanica und Tigridia pavonia sind an der verschiedenen Form und Größe der Einzelkristalle leicht zu identifizieren.

Was die Ergebnisse unserer Untersuchungen im Hinblick auf die Beziehungen des anatomischen Bildes zur Pflanzensystematik anbelangt, gelang es uns nicht, für die 38 behandelten Liliaceen ein gemeinsames Familienmerkmal aufzustellen. Die Epidermiszellen sind im Flächenbild gestreckt-geradwandig, polygonal-geradwandig oder auch wellig-buchtig. Spaltöffnungen kommen teils nur unterseits, teils beiderseits vor. Die Spaltrichtungen verlaufen auch nicht immer parallel. Haare sind, wenn vorhanden, immer einzellig. Palisadengewebe ist deutlich ausgebildet, zeigt nur Anfänge oder kann gänzlich fehlen. An Kristallbildungen treffen wir Einzelkristalle, Raphiden oder beide zusammen, neben kristallfreien Blättern. Drusen und Kristallsand wurden niemals gefunden. Sklerenchymfaserbelag der Gefäßbündel ist auch nicht stets vorhanden.

Bei Unterfamilien, wo mehrere Vertreter Gegenstand unserer Untersuchungen waren, können einzig für Lilioideen und Asparagoideen charakteristische gemeinsame Merkmale angegeben werden. Alle von uns untersuchten Lilioideen sind frei von Sklerenchymfaserbelag an den Gefäßbündeln, während die Asparagoideen mit Ausnahme von Paris, das ja auch äußerlich betrachtet durch die netzartige Gefäßbündelverzweigung im Blatte unter den Liliaceen eine Ausnahmestellung einnimmt, Sklerenchymfasern besitzen. Ersprießlicher wird das Suchen nach gemeinsamen anatomischen Merkmalen innerhalb der Tribus. Es seien genannt bei den Tofieldieen der Blattbau im allgemeinen nebst dem reduzierten Siebteil, bei den Hemerocallideen die tief eingesenkten, nur unterseits auftretenden Spaltöffnungen. Den Tulipeen fehlen Raphiden, während sie bei den Scilleen reichlich vorkommen.

Über die verwandtschaftlichen Beziehungen der übrigen Familien unserer Arbeit wollen wir keine Schlüsse ziehen, da von uns nur wenige Vertreter behandelt wurden.

Für den Bestimmungsschlüssel verwendeten wir ausschließlich solche Merkmale, welche auch in gepulvertem Zustand der Droge leicht erkenntlich sind. Es erwiesen sich vor allem die Flächenbilder der Epidermiszellen, Kristalle und Sklerenchymfasern günstig. Dabei hat sich gezeigt, daß die von uns untersuchten Blätter, selbst wenn sie in ihrer äußeren Form große Ähnlichkeit besitzen, auf anatomischer Grundlage scharf unterschieden werden können.

Zur raschen Orientierung über die anatomischen Verhältnisse ist eine Übersicht in Tabellenform der Arbeit beigelegt worden.

V. Literaturverzeichnis.

1. Baedecker W. G.: „Physiologische Anatomie einiger Liliaceenblätter". Diss. Kiel 1903.
2. Balicka-Iwanowska: „Contribution à l'étude anatomique et systématique du genre Iris et des genres voisins". Archives des sciences physiques et naturelles Genève. 3ème période Bd. 28 (1892) pag. 413/435, Bd. 29 (1893) pag. 185/200 und pag. 225/241.
3. Bernatsky J.: „Das Ruscus-Phyllocladium". Englers Bot. Jahrbuch Bd. 34 (1905) pag. 161/177.
4. Bohny P.: „Über das Blatt von Arum maculatum L. und seine Verwechslung mit dem von Paris quadrifolia L.". Schweiz. Wochenschrift für Chemie und Pharmazie 1906 pag. 89/96.
5. Bokorny Th.: „Über die durchsichtigen Punkte in den Blättern". Flora 1882 No. 22—26.
6. Bouvier W.: „Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Asphodeloideae". Denkschrift der Kaiserl. Akademie der Wissensch. Wien, Math.-nat. Klasse Bd. 91 (1915) pag. 539/577.
7. Buxbaum: „Vergleichende Anatomie der Melanthioideae". Repertorium specierum novarum regni vegetabilis. Beihefte Bd. 29 (1925).
8. Correns C. E.: „Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der extranuptialen Nektarien von Dioscorea". Sitzungsber. der Kaiserl. Akad. der Wissensch. Wien, Math.-nat. Klasse Bd. 97 1. Abt. pag. 651/674.
9. de Bary A.: „Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne". Leipzig 1877.
10. Dragendorff G.: „Die Heilpflanzen der verschiedenen Völker und Zeiten". Stuttgart 1898.
11. Eberstaller R.: „Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Narcisseae". Denkschrift der Kaiserl. Akademie der Wissensch. Wien, Math.-nat. Klasse Bd. 92 (1916) pag. 87/105.
12. Engler: „Das Pflanzenreich" IV. 38. 33. Heft (1908).
13. Engler-Gilg: „Syllabus der Pflanzenfamilien". Berlin 1912.
14. Engler-Prantl: „Die natürlichen Pflanzenfamilien" II. Teil. Leipzig 1889, mit Nachträgen I—IV.
15. Fuchsig H.: „Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Lilioideen". Sitzungsber. der Kaiserl. Akademie der Wissensch. Wien, Math.-nat. Klasse Bd. 120 Abt. 1 pag. 957/1000.
16. Gilg-Brandt-Schürhoff: „Lehrbuch der Pharmakognosie". Berlin 1927.
17. Guillaud A.: „Recherches sur l'anatomie comparée et le développement des tissus de la tige dans les Monocotylédones". Annales des sciences naturelles 6ème série. Botanique Bd. 5 (1878) pag. 5/176.
18. v. Guttenberg H.: „Anatomisch-physiologische Untersuchungen über das immergrüne Laubblatt der Mediterranflora". Englers Bot. Jahrb. Bd. 38 (1907) pag. 383/444.

19. Haberlandt G.: „Vergleichende Anatomie des assimilatorischen Gewebesystems der Pflanzen". Jahrb. für wissensch. Botanik Bd. 13 (1882) pag. 74/188.
20. Haberlandt G.: „Physiologische Pflanzenanatomie". Leipzig 1918.
21. Hallier E.: „Flora von Deutschland". Bd. 2—4. Gera-Untermhaus 1880.
22. Hanstein J.: „Die Milchsaftgefäße und die verwandten Organe der Rinde". Berlin 1864.
23. Hassack K.: „Untersuchungen über den anatomischen Bau bunter Laubblätter nebst einigen Bemerkungen betr. die physiologische Bedeutung der Buntfärbung derselben". Bot. Zentralblatt Bd. 28 (1886) No. 42—52.
24. Hausen E.: „Über Morphologie und Anatomie der Aloineen". Verhandl. des bot. Vereins der Provinz Brandenburg Jahrg. 42 (1900) pag. 1/52.
25. Hegi G.: „Illustrierte Flora von Mitteleuropa". Bd. 2 München.
26. Hilgers G.: „Über das Auftreten der Kristalle von oxalsaurem Kalk im Parenchym einiger Monokotyledonen". Jahrb. für wissensch. Bot. Bd. 6 (1867/68) pag. 285/296.
27. Hryniewiecki B.: „Anatomische Studien über die Spaltöffnungen". Dorpat 1913.
28. Index Kewensis.
29. Jaccard P. und Frey A.: „Kristallhabitus und Ausbildungsformen des Calciumoxalates als Artmerkmal. Ein Beitrag zur systematischen Anatomie der Gattung Allium". Festschrift Hans Schinz. Beiblatt zur Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. in Zürich. Jahrg. 73 (1928) No. 15 pag. 127/161.
30. Karsten-Benecke: „Lehrbuch der Pharmakognosie". Jena 1928.
31. Kny L.: „Über einige Abweichungen im Bau des Leitbündels der Monokotyledonen". Verhandl. des bot. Vereins der Provinz Brandenburg Jahrg. 23 (1881) pag. 94/109.
32. Koelle W.: „Vergleichend anatomische Untersuchungen der Liliaceen-Blumenblätter". Diss. Kiel 1913.
33. Kohl F.: „Anatomisch-physiologische Untersuchung der Kalksalze und Kieselsäure in der Pflanze". Marburg 1889.
34. Lange F.: „Anatomische Untersuchungen zur Systematik der Aloineen". Bot. Ztg. 1910 pag. 1/47.
35. Limpricht W.: „Beiträge zur Kenntnis der Taccaceen". Diss. Breslau 1902.
36. Loebel O.: „Anatomie der Laubblätter, vorzüglich der blattgrünführenden Gewebe". Jahrb. für wissensch. Botanik Bd. 20 (1889) pag. 38/77.
37. Menz J.: „Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Gattung Allium nebst einigen Bemerkungen über die anatomischen Beziehungen zwischen Allioideae und Amaryllidoideae". Sitzungsber. der Kaiserl. Akademie der Wissensch. Wien, Math.-nat. Klasse Bd. 119 Abt. 1 pag. 475/533.
38. Mitlacher W.: „Herba Convallariae majalis". Pharm. Post (1902) pag. 321/323.
39. Münkner H.: „Das Vorkommen und Fehlen des Emodins bei den Arten der Gattung Aloe im Hinblick auf ihre Systematik mit einigen ergänzenden Untersuchungen der Aloesaftbehälter". Diss. Berlin 1928.

40. Muszynski I.: „Ein neuer Spaltöffnungstypus bei den Drogen". Pharm. Zentralhalle 1914 pag. 313/317.
41. Osterholt C.: „Beiträge zur Anatomie einiger Aloineenblätter mit besonderer Berücksichtigung ihres mechanischen Aufbaues". Diss. Kiel 1899.
42. Parkin J.: „On some points in the histology of Monocotyledons". Annals of Botany Bd. 12 (1898) pag. 147/154.
43. Prollius F.: „Über Bau und Inhalt der Aloineenblätter, Stämme und Wurzeln". Archiv der Pharmazie 1884 pag. 553/578.
44. Quéva C.: „Recherches sur l'anatomie de l'appareil végétatif des Taccacées et des Dioscorées". Lille 1894.
45. Reinke J.: „Die Assimilationsorgane der Asparageen". Jahrb. für wissensch. Botanik Bd. 31 (1898) pag. 207/272.
46. Rosenthal: „Synopsis Plantarum diaphoricarum". Erlangen 1862.
47. Rothert W. und Zalensky W.: „Über eine besondere Kategorie von Kristallbehältern". Bot. Zentralblatt Bd. 80 (1899) No. 40—46.
48. Russow E.: „Betrachtungen über das Leitbündel- und Grundgewebe aus vergleichend morphologischem und phylogenetischem Gesichtspunkt". Dorpat 1875.
49. Schmidt K.: „Über den Blattbau einiger xerophiler Liliifloren". Bot. Zentralblatt Bd. 47 (1891) No. 27—32.
50. Schönmann P.: „Über eine Verfälschung von Herba Convallariae". Pharm. Acta Helv. 1934 No. 1/2 pag. 23/24.
51. Schulze R.: „Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Liliaceen, Haemodoraceen, Hypoxidoideen und Velloziaceen". Englers Bot. Jahrb. Bd. 17 (1893) pag. 295/394.
52. Schulze W.: „Morphologie und Anatomie der Convallaria majalis L." Diss. Basel 1899.
53. Schwendener S.: „Das mechanische Prinzip im anatomischen Bau der Monokotylen". Leipzig 1874.
54. Staudermann W.: „Die Haare der Monokotylen". Bot. Archiv Bd. 8 (1924) pag. 105/184.
55. Strasburger-Koernicke: „Das botanische Praktikum". Jena 1913.
56. Strasburger-Noll-Schenk-Schimper: „Lehrbuch der Botanik". Jena 1928.
57. Trécul A.: „Du suc propre dans les feuilles des Aloès". Annales des sciences naturelles 5ème série. Botanique Bd. 14 (1872) pag. 80/90.
58. Tschirch A.: „Handbuch der Pharmakognosie". Bd. 2 und 3.
59. Warncke F.: „Neue Beiträge zur Kenntnis der Spaltöffnungen". Diss. Kiel 1911.
60. Wehmer C.: „Die Pflanzenstoffe". Bd. 1 Jena 1929.
61. Zacharias E.: „Über Sekretbehälter mit verkorkten Membranen". Bot. Ztg. 1879 pag. 637/641.
62. Zörnig H.: „Arzneidrogen". Bd. 1 und 2, Leipzig 1909 und 1911.
63. Zweigelt F.: „Vergleichende Anatomie der Asparagoideen, Ophiopogonoideen, Aletroideen, Luzuriagoideen und Smilacoideen nebst Bemerkungen über die Beziehungen zwischen Ophiopogonoideen und Dracaenoideen". Denkschrift der Kaiserl. Akademie der Wissensch. Wien, Math.-nat. Klasse Bd 88 (1913) pag. 397/476.

Curriculum vitae.

Am 10. Mai 1909 wurde ich, Paul Schönmann aus Basel, als Sohn des Jakob Schönmann, Stellvertreter des Inspektors des Telephonamtes Basel, und seiner Gattin Pauline geb. Meier in Basel geboren, wo ich die Primarschule, sowie das untere und obere Gymnasium besuchte, welch letzteres ich im Frühjahr 1928 mit dem Reifezeugnis verließ. Dann studierte ich Pharmazie an der Universität Basel und bestand im Herbst 1929 die naturwissenschaftliche Prüfung für Apotheker, im Frühling 1931 nach Absolvierung einer anderthalbjährigen Praktikantenzeit die Assistentenprüfung und im Herbst 1932 die pharmazeutische Fachprüfung. Hierauf begann ich unter Leitung von Herrn Prof. Dr. H. Zörnig mit meiner Dissertation, die ich im Frühling 1934 abschloß. Seit Oktober 1932 bin ich als Assistent am pharmazeutischen Institut der Universität Basel tätig.

Während des Studiums besuchte ich die Vorlesungen und Praktika folgender Herren Dozenten:

Berger, Casparis, Doerr, Emde, Fichter, Fischer, Häfliger, Hagenbach, Hunziker, Rupe, Senn, Viollier, Vischer, Zörnig.

Allen diesen verehrten Lehrern sei an dieser Stelle mein bester Dank ausgesprochen.